IN REGALO LA BASETTA DEL TELEFONO AMPLIFICATO

fare ELETTRONICA

N. 48 GIUGNO '89
L. 6000 - Frs. 9,00

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

REALIZZAZIONI PRATICHE

Lampada da campeggio

Interfaccia MIDI per AMIGA

COMPUTER HARDWARE

Schede J-PC55 e J-I/O Card

Elettronica Facile

TELEFONO AMPLIFICATO

RADIANTISTICA

Convertitore panoramico

IONIZZATORE

IN COLLABORAZIONE CON ETI ELECTRONICS TODAY INTERNATIONAL

TV SERVICE

Mivar T581

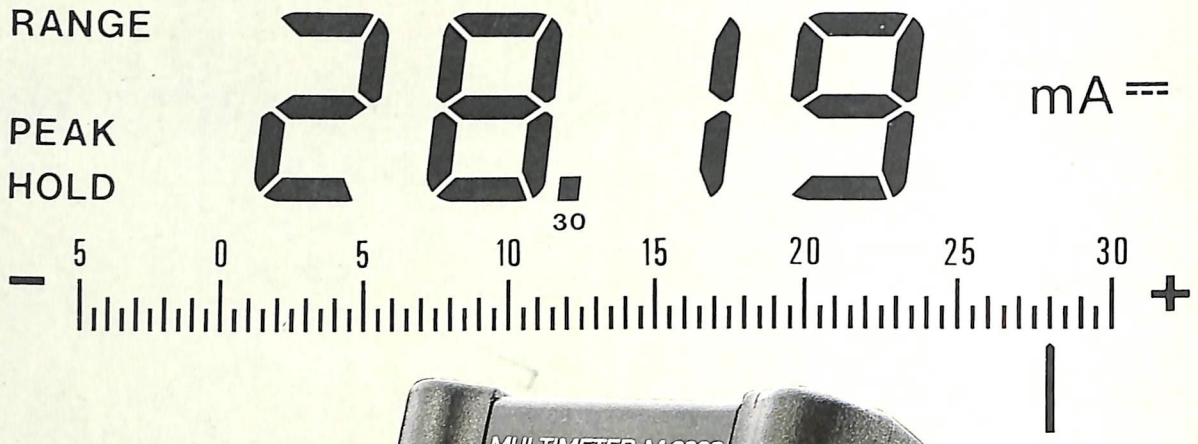
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

Taxe Percue (Tassa Riscossa) Milano Ferr. Corr.
Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

ABB METRAWATT

UN GRANDE DISPLAY PER UN PICCOLO GRANDE MULTIMETRO

Confronta le specifiche, le funzioni, il display digitale, il display analogico, le protezioni, il design...



Indicazione delle funzioni „RANGE HOLD", „DATA HOLD" e „PEAK HOLD"

Il simbolo ⊣⊢ indica che la batteria è da sostituire

Scala analogica con campo negativo e commutazione di polarità automatica

Il triangoli indicano il superamento del fondo scala

Selezione manuale della portata (RANGE)

Prova diodi e prova acustica di continuità

Autorange nelle portate 3 . . . 1000V/ 300 Ω . . . 30 MΩ

Selettore delle portate

Selettore ON — OFF e AC/DC

Indicazione dell'unità di misura

Indicazione digitale a 3¾ cifre con ± 3.000 digit; altezza cifre 10,5 mm.

Indice della scala analogica

Indicazione della portata impostata

Tasti per inserimento e disinserimento delle funzioni: „DATA HOLD" e „PEAK HOLD"

Portate di corrente 300 µA . . . 10 A≂

Robuste protezioni in gomma

Misura del vero valore efficace in V~ e A~

Staffa di appoggio

Cavetti di misura con spine angolari protette da contatti accidentali

Boccola di collegamento protetta contro contatti accidentali

Qualità ABB METRAWATT Servizio SISTREL

DISTRIBUTORI

PIEMONTE E VALLE D'AOSTA: **Galliate (NO),** Rizzieri Guglielmo. Tel. (0321) 63377; **Ivrea (TO),** Orme, Tel. (0125) 53067; **Torino,** Pinto F.lli, Tel. (011) 5213188; Reis, Tel. (011) 6197362; ***LOMBARDIA:*** **Bergamo,** C&D, Tel. (035) 249026; **Castellanza (VA),** Vematron, Tel. (0331) 504064; **Castione Andevenno (SO),** Elenord, (0342) 358082; **Cernusco S/N,** C&D, Tel. (02) 9237744; **Como,** Gray, Tel. (031) 557424; **Milano,** Cimee, Tel. (02) 306942; Clai Shop, Tel. (02) 3495649; Select, Tel. (02) 4043527; ***TRENTINO ALTO ADIGE:*** **Trento,** Fox, Tel. (0461) 824303; ***VENETO:*** **Belluno,** Elco, Tel. (0437) 940256; **Conegliano (TV),** Elco, Tel. (0438) 64637; **Feltre (BL),** Euro Elco, Tel. (0439) 89900; **Padova,** Eco, Tel. (049) 761877; **Verona,** SCE, Tel. (045) 972655; ***FRIULI VENEZIA GIULIA:*** **Pordenone,** Elco Friuli, Tel. (0434) 29234; **Trieste,** Radio Kalika, Tel. (040) 362765; ***LIGURIA:*** **La Spezia,** Antei & Paolucci, Tel. (0187) 502359; **Genova,** Gardella, Tel. (010) 873487; ***EMILIA ROMAGNA:*** **Bologna,** Lart, Tel. (051) 406032; **Cognento (MO),** Lart, Tel. (059) 341134; ***TOSCANA:*** **Firenze,** Alta, Tel. (055) 717402; **Firenze,** Dis.Co, Tel. (055) 352865; **Livorno,** G.R. Electronics, Tel. (0586) 806020; ***MARCHE:*** **Ancona,** GP Electronic Fittings, Tel. (071) 804018; **Castelfidardo (AN),** Adimpex, Tel. (071) 7819012; **Porto D'Ascoli (AP),** ON-OFF Centro Elettronico, Tel. (0375) 658873; ***UMBRIA:*** **Terni,** AS.SI, Tel. (0744) 43377; Ramozzi Rossana, Tel. (0744) 49848; ***ABRUZZO-MOLISE:*** **Chieti,** C.E.I.T., Tel. (0871) 59547; **Montorio al Vomano (TE),** Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **Pescara,** Ferri Elettroforniture, Tel. (085) 52441; Pan Didattica, Tel. (085) 64908; ***LAZIO:*** **Frosinone,** Mansi Luigi, Tel. (0775) 874591; **Latina,** Cepi, Tel. (0773) 241977; **Rieti,** Centro Elettronica, Tel. (0746) 45017; **Roma,** Diesse, Tel. (06) 776494; D.M.E., Tel. (06) 6232124; El.Co, Tel. (06) 5135908; Giupar, Tel. (06) 5758734; S.M.E.T., Tel. (06) 6258304; **Viterbo,** Elettra, Tel. (0761) 237755; ***CAMPANIA:*** **Casapulla (CE),** Segel, Tel. (0823) 465711; **Eboli (SA),** Fulgione Calcedonio, Tel. (0828) 31263; **Melito di Napoli,** Gennaro D'Amodio, Tel. (081) 7111260; **Napoli,** Antonio Abbate, Tel. (081) 206083; C e T, Tel. (081) 7414025; VDB, Tel. (081) 287233; ***PUGLIA:*** **Bari,** Damiani Saverio, Tel. (080) 216796; **Brindisi,** Elettronica Componenti, Tel. (0831) 882537; **Taranto,** Eurotecnica, Tel. (099) 442461; ***SICILIA:*** **Catania,** Datamax, Tel. (095) 441203, Elettronika, Tel. (095) 444581, Importex, Tel. (095) 437086; **Palermo,** AP Elettronica, Tel. (091) 6252453; Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; **Siracusa,** Elettronica Professionale, Tel. (0931) 53589; ***SARDEGNA:*** **Cagliari,** Fratelli Fusaro, Tel. (070) 44272; **San Gavino (CA),** CA.MO.EL., Tel. (070) 9338307; **Sassari,** Pintus, Tel. (079) 294289.

SISTREL
SOCIETA ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.P.A.

20092 CINISELLO B. (MI) Via P. Da Volpedo 59
TEL (02) 6181893
10148 TORINO Via Beato Angelico 20
TEL (011) 2164378
37121 VERONA Via Pallone 8
TEL (045) 595338
19100 LA SPEZIA Via Crispi 18/3
TEL (0187) 20743
00142 ROMA V.le Erminio Spalla 41
TEL (06) 5040273
65016 MONTESILVANO SPIAGGIA (PE)
Via Secchia 4 TEL (085) 837593
80126 NAPOLI Via Cinthia al Parco San Paolo 35
TEL (081) 7679700

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Direttore Editoriale: Daniele Comboni
Direttore Tecnico : Angelo Cattaneo
Segreteria di redazione: Elena Ferré
Hanno collaborato a questo numero:
Massimiliano Anticoli, Mauro Ballocchi, Nino Grieco, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Giandomenico Sissa
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione elettronica con tecnologie di Desktop Publishing: Roberto Pessina
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone
Area Consumer Publisher: Filippo Canavese

DIREZIONE-REDAZIONE-PUBBLICITÁ E AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefono (02) 6880951/2/3/4/5
6948467 - 6948465 Telex 333436 GEJIT Telefax 6948438

OVERSEAS DEPARTMENT: 6948201
PUBBLICITA' GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PER ROMA - LAZIO E CENTRO SUD
Via Lago di Tana, 16- 00199 Roma
Tel.:06/8380547 Telefax:06/8380637

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gasparotto, 15 Cinisello B. (MI) 20092
Tel.02/61290198-6127212-6122527-6187376

Prezzo della rivista: L. 6.000 numero arretrato L.12.000
Abbonamenti annuali **Italia** L.58.000, **Estero** L.116.000
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n.11666203

CAMBI DI INDIRIZZO
I cambi di indirizzo devono essere comunicati almeno sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi di indirizzo: L.500

CONSOCIATE ESTERE U.S.A.
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel. (001-415-9492028)

Spagna
Jackson Hispania S.A.- Calle Alcantara, 57
28006 Madrid - Spagna Tel. 4017365 - Fax: 4012787

SEDE LEGALE Via P.Mascagni, 14- 20122 Milano
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia
Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

Stampa: Litosole -Albairate (Milano)

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: ETI, ELETTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

©**DIRITTI D'AUTORE**
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti:la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale, rivolgersi direttamente al costruttore telefonando ESCLUSIVAMENTE nei giorni di lunedì e venerdì dalle ore 14 alle ore 17 al numero telefonico 0442/30833

IL GRUPPO EDITORIALE JACKSON pubblica anche le seguenti riviste:

Area Informatica e Personal Computer
Bit- Compuscuola- Computer Grafica & Desktop Publishing
Informatica Oggi - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy
Pc Magazine - Trasmissioni Dati e Telecomunicazioni
Area Elettronica & Automazione
Automazione Oggi - Elettronica Oggi- EO News settimanale
Meccanica Oggi - Strumentazione e Misure Oggi
Area Tecnologia e Mercati
Media Production- Strumenti Musicali - Watt
Area Consumer
Amiga Magazine- Amiga Magazine Games - Amiga Transactor
Super Commodore 64 e 128- Commodore Magazine
Videogiochi 64 - Olivetti Prodest User - Pc Games
Pc Software - 3 1/2" Software

SOMMARIO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

ANNO 5 - N°48 - GIUGNO '89

Pag.21
Ionizzatore

Pag.79
Interfaccia MIDI per AMIGA

7 Attualità
11 Conosci l'elettronica?
12 Microcomputer M65 (4ª parte)
17 Knight Raider
28 TX-RX a infrarossi in FM (2ª parte)
Elettronica Facile (Telefono amplificato)
77 Inserto TV Service
86 Lampada da campeggio
95 Convertitore panoramico (70-200 MHz)
98 Schede J-PC55 e J-I/O Card
102 Linea diretta con Angelo
104 Mercato

Associato al
CSST Consorzio Stampa Specializzata Tecnica
Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria in quanto la presenza pubblicitaria è inferiore al 10%.

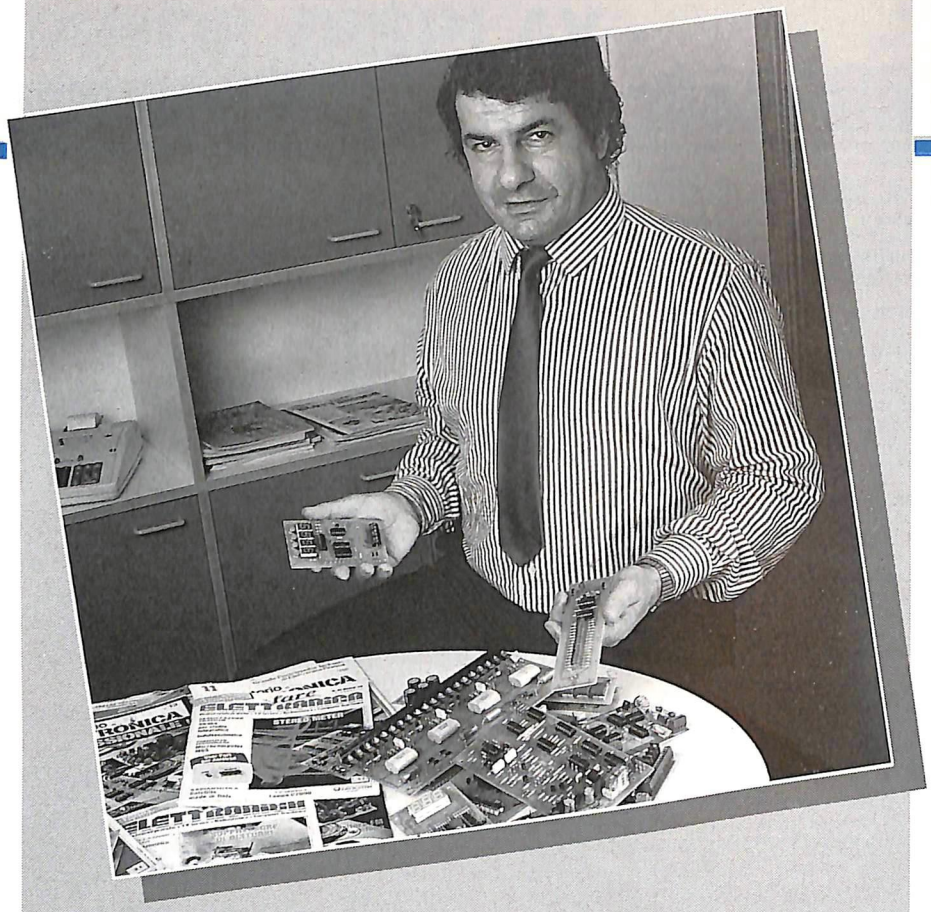
Elenco Inserzionisti

Amstrad ..... pag.IV di cop. RIF. P.1
Scuola Radio Elettra ..... pag.III di cop. RIF. P. 2
Sistrel ..... pag. II di cop. RIF. P.3

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 della comunicazione "business-to-business"

Angelo Cattaneo

KIT Service



Voglio innanzitutto ringraziare tutti i lettori di Fare Elettronica che, col loro interessamento, mi hanno dato la possibilità di sviluppare questa nuova iniziativa, fondamentale nell'apprendimento dell'elettronica.

Ritengo, infatti, che sia essenziale unire alle nozioni teoriche facilmente recepibili frequentando una delle tante scuole specializzate, anche una certa dose di applicazioni pratiche e in questo, Fare Elettronica è, grazie ai suoi ricchi contenuti, sicuramente all'avanguardia.

I kit disponibili in questo numero sono tre più il MIDI kit, vediamoli:

- IONIZZATORE. E' un apparecchio in grado di generare, per mezzo di un particolare emettitore autocostruito, una grande quantità di ioni negativi che hanno la proprietà di purificare l'aria circostante liberandola da particelle inquinanti.

- LAMPADA DA CAMPEGGIO. Ovvero un accessorio pressoché indispensabile per coloro che amano la vita di campeggio: con un minimo di energia attinta dalla batteria dell'auto o del camper potrete illuminare le vostre serate.

- KNIGHT RAIDER. Con questo gadget, vi sarà facile personalizzare la vostra auto. Il circuito, non solo simula la luce oscillante di SuperCar, ma riesce a combinare nuove sequenze.

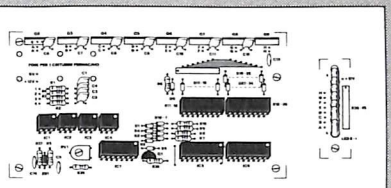
- INTERFACCIA MIDI PER AMIGA. E' il MIDI kit del mese per mezzo del quale otterrete l'interfacciamento di una tastiera MIDI all'Amiga per computerizzare le vostre composizioni.

Angelo Cattaneo

I Kit del mese

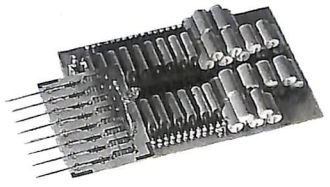
Knight Raider

a pag. 17



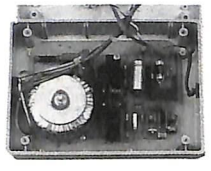
Ionizzatore

a pag. 21



Lampada da campeggio

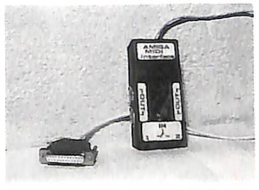
a pag. 86



MIDI Kit

Interfaccia MIDI per AMIGA

a pag . 79



KIT Service!

Tel. 02-6948467
dal Lunedì al Venerdì
dalle ore 16.00 alle ore 17.00

CEDOLA D'ORDINE

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

Codice	Descrizione	Kit/c.s.	Prezzo £.
MIDI KIT SERVICE			
Codice	Descrizione	Kit/c.s.	
		TOTALE	

Spese di spedizione a carico del destinatario

Cognome _____

Nome _____

Indirizzo _____

CAP _____ Tel. _____

Città _____ Età _____

Professione _____ Data _____

Firma _____

Se minorenne firma di un genitore

LISTINO KIT SERVICE

I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società I.B.F. - CEREA (VR) che effettua la spedizione. Per ordinare, utilizzare la cedola "KIT SERVICE" oppure telefonare al 02-6948467 tutti i giorni dalle ore 16 alle ore 17. I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Trasformatore di alimentazione e contenitore sono compresi nel Kit SOLO se espressamente menzionati sul listino sottostante. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9225	2-3	Indicatore di picco a led "stereo"	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo"	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	20.000
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	9.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10W con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	12.000
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM:compander espander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK	120.000	39.000
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81155	33	Luci psicadeliche a 3 canali	40.000	9.900
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli HI-FI "stereo" con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82011	34	Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82014	40	Pre-ampli per chitarra:ARTIST	132.000	36.000
82015	34	Vu-metere a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
92093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82105	44	Scheda CPU con Z80-A	135.000	25.500
82128	43	Variatore di luminosià per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD	59.000	9.000
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0-35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω:CRESCENDO	124.000	15.000
82190	49	VAM:modulatore video audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli per registratore (HI-FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6166	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO:Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	53	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO:alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO:indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCDad alta affidabiluità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83071-1-2-3	55	Visualizzatore di spettro a 10 bande	120.000	33.000
83087	56	PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	---	28.000
83108-1-2	58	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000
83552	62-63	Ampli-microfono con TONI e VOLUME	22.000	7.400
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz	24.000	8.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (µA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro da 1pF a 20.000µF	119.000	22.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale:BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA	54.000	9.900
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY VIDEO	85.000	20.500
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84042	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4 Ω : MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84089	69	Pre-ampli dinamico per p.u.	22.000	6.000
84107	71	Interuttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni(con trasf.)	96.000	19.000
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
85402-EH	2	Scheda vocale per 5HC	84.000	7.500
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500
EH41	---	Convertitore 12 Vcc/220Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
EH42	---	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	6.000
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
FE231	23	20W in clasee A	114.000	18.000
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE244	24	Termometro con TSP 102	13.000	6.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio(scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE331	33	Scheda EPROM per C64	---	38.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	99.000	13.000
FE345	34	Miscelatore di colori (con trasformatore)	75.000	19.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	48.000	9.000
FE371	37/38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
FE373	37/38	Finale audio da 35W a transistor (con profilo a L)	27.000	10.000
FE391	39	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
FE411A-B	41	Serratura a codice con trasduttore	98.000	19.000
FE413	41	Led Scope	157.000	19.000
FE421-1-2-3	42	Monitor cardio-respiratorio	89.000	32.000
FE431	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
FE432-A-B	43	BROMOGRAFO per C.S. (elettronica)	49.000	12.000
FE434	43	Numeri RANDOM giganti	81.000	33.000
FE435	43	Suoneria telefonica "REMOTE"	18.000	9.000
FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	65.000	6.000
FE442	44	Soppressore di disturbi	49.000	12.000
FE451	45	User Port per Amstrad	31.000	10.000
FE452/1/2	45	Stereo meter	147.000	22.000
FE461	46	Computer interrupt	15.000	11.000
FE462	46	Scheda voce per C64	66.000	9.000
FE463	46	Transistortester digitale	53.000	11.000
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	44.000	10.000
FE471-1	47	Tachimetro: scheda inferiore	22.000	9.000
FE471-2	47	Tachimetro: scheda superiore	23.000	9.000
FE471-3	47	Tachimetro: scheda display	25.000	9.000
FE472-1	47	TX a infrarossi in FM per TV	26.000	8.000
FE472-2	47	RX a infrarossi in FM per TV	26.000	8.000
FE473	47	Amplificatore"Public adress"	34.000	10.000
FE481	48	Ionizzatore	60.000	15.000
FE482	48	Lampada da campeggio	61.000	17.000
FE483/a/b	48	Knight Raider	7.000	15.000

ATTUALITÁ
INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

Le interferenze elettromagnetiche (EMI), salvo alcune eccezioni degne di nota, quali le scariche prodotte dai fulmini, sono una forma di disturbo prodotta quasi totalmente dall'uomo. Essendo di origine "umana", è quindi possibile ideare modi per diminuirne gli effetti ad un livello trascurabile (i disturbi non prodotti dall'uomo, come il rumore termico o quello cosmico, sono invece di tipo casuale e perciò difficili da controllare).
Almeno in teoria, è sufficiente capire cosa sia un'interferenza e da cosa sia causata per essere in grado di formulare tecniche per controllarla. Vediamo dunque di cosa si tratta. La EMI può essere considerata un'interferenza nel senso classico del termine: disturbi generati da una particolare fonte e captati dalla relativa vittima tramite un percorso preferenziale (Figura 1). Il percorso del disturbo può attraversare qualsiasi mezzo di trasmissione. E' chiaro che, se non esiste una sorgente, il disturbo non può essere captato ed altrettanto avviene se il disturbo non trova un mezzo per propagarsi. Se invece non esiste una "vittima", non importa che ci sia o meno il disturbo. Anche da questa spiegazione semplificata, è ovvio che esistono tre punti in cui gli effetti dei disturbi possono essere ridotti: nel generatore, lungo il tratto di propagazione ed in corrispondenza al ricevente. C'è però il fatto che molto spesso è difficile stabilire una differenza tra queste tre parti. Le cause principali di interferenze elettromagnetiche sono numerose:

- Radiotrasmettitori. L'etere è stracolmo di radiotrasmissioni a frequenze che vanno da pochi kHz a parecchi GHz, con diversi livelli di saturazione. Naturalmente, quanto maggiore è la saturazione, tanto maggiore sarà il rischio di incorrere nella EMI. A livelli minori di 100 mV/m, il rischio è trascurabile; tra 100 mV/m e 3 V/m, il rischio dipende dalle dimensioni fisiche delle apparecchiature utilizzate dalla vittima. A livelli maggiori di 3 V/m il rischio di EMI è considerevole.
- Generatori a bassa frequenza. Molte apparecchiature elettriche producono EMI. I computer, le saldatrici ad arco, i forni a microonde, eccetera, possono generare EMI sia per irradiazione che tramite mezzi conduttori e quindi costituiscono potenziali fonti di disturbi.

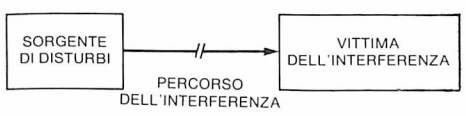


Figura 1. EMI come interferenza classica.

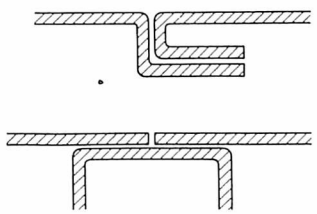


Figura 2. Tecniche di sigillatura per gli involucri metallici e le schermature interne.

- Scariche elettrostatiche. Uno dei principali colpevoli delle scariche elettrostatiche è la moquette sintetica. Il semplice camminarci sopra crea un potenziale statico nel corpo umano, che si scaricherà quando la persona andrà a toccare apparecchiature che si trovano a potenziale diverso. La situazione risulta aggravata dalla scarsa umidità atmosferica.
- Fulmini. Un fulmine crea un potente campo elettromagnetico, che può indurre picchi di tensione nelle linee elettriche o di comunicazione.
- EMI dovuta a fenomeni transitori. Queste interferenze vengono prodotte da una vasta gamma di componenti: moderatori di luce, lampade fluorescenti, elettrodomestici, macchine utensili, motori delle automobili ed alimentatori.
- Interferenze sulle linee elettriche. Anche se la tensione nominale della rete di distribuzione elettrica è 220 V, sono comuni variazioni di breve o lunga durata, che possono raggiungere il ±10%. I picchi transitori possono essere causati anche da una delle sorgenti di EMI prima elencate. In tutte queste occasioni, le interferenze possono essere irradiate o trasmesse tramite un conduttore.

Riduzione delle EMI

Sapendo cosa sono le EMI e quali sono le origini più comuni, possiamo cominciare a formulare qualche idea circa il modo per diminuirne gli effetti. In primo luogo, si può impedire alle interferenze di lasciare il luogo in cui vengono generate. La seconda soluzione è di migliorare il percorso di propagazione, per impedirne l'attraversamento da parte delle EMI e la terza consiste nell'impedirne l'ingresso nell'apparecchio della vittima. Tutto abbastanza ovvio; ciò che non è ovvio è che il metodo da scegliere dipende dal tipo di EMI.
Per esempio, se la EMI è causata da un radiotrasmettitore (come quando il vostro amplificatore Hi-Fi da 100 W per canale capta le conversazioni CB), non si può fare nulla nei confronti del molesto CB o del percorso di propagazione: non resta che migliorare l'immunità dell'amplificatore. Viceversa, se nel vostro amplificatore sentite un clic ogni volta che si accende la lampada fluorescente in cucina, potrete intervenire sul generatore e sul percorso di propagazione.
In generale, come nel primo esempio, la sorgente di interferenze è lontana e quindi è impossibile ridurle efficacemente all'origine. Pertanto le contromisure che ora esamineremo sono quelle da attuare presso la vittima.

EMI irradiata

La principale misura di prevenzione consiste sempre nell'utilizzare un involucro chiuso e conduttore (normalmente un mobile metallico) per alloggiare la potenziale vittima delle interferenze. I mobili di acciaio hanno un migliore potere assorbente di quelli in alluminio o di rame, per spessori maggiori di 1 mm. Con spessori minori di 1 mm, l'alluminio ed il rame hanno proprietà analoghe. Per garantire la massima protezione contro le interferenze, sono disponibili involucri metallici che permetteranno un'attenuazione fino a 90 dB. Il mobile ideale dovrebbe essere completamente chiuso, senza fori, connettori o giunti che lascino passare le interferenze dall'esterno verso l'interno, ma è impossibile

costruirlo. Le finestre di ventilazione, i fori per il passaggio dei cavi, i connettori, i comandi e tutto quanto serve al funzionamento, deve ovviamente passare attraverso la parete, causando interruzioni nella continuità dello schermo, attraverso le quali possono passare le EMI. La procedura normale per garantire la massima possibile immunità alle EMI è di predisporre un involucro metallico che:

- Abbia fori di passaggio più piccoli possibile, preferibilmente utilizzando passacavi schermanti.
- Utilizzi griglie perforate per ricoprire i fori di ventilazione.
- Garantisca che tutti i giunti siano adeguatamente ricoperti da coprigiunti con un buon contatto elettrico.
- Quando i coperchi sono elettricamente isolati (ad esempio verniciati), utilizzi calze di rame per congiungerli elettricamente al corpo del mobile ed al telaio principale.

In caso di forte irradiazione elettromagnetica, utilizzare griglie con diametro dei fori non maggiore di 2 mm ed accertarsi di utilizzare parecchi ponti conduttori di rame; la spaziatura tra questi ultimi non deve essere maggiore di un decimo della lunghezza d'onda dell'interferenza prevista. Se, ad esempio, ci si attende l'interferenza nella banda dei 27 MHz (frequenze CB), i ponti non dovranno essere più lontani di un metro. In molti casi, non si può adoperare un mobile metallico, per motivi estetici o di costo. Quando si utilizzano mobili di legno o di plastica, si possono adottare parecchi sistemi di schermatura.

Naturalmente, il legno o la plastica non hanno nessun effetto schermante e pertanto dovranno essere previsti schermi interni di particolare concezione. Sono attualmente disponibili scatole di plastica rivestite, in sede di fabbricazione, con uno strato acrilico metallizzato, che permette di ottenere un'efficace schermatura (da 50 a 90 dB, a seconda della frequenza della radiazione interferente) conservando un buon aspetto ed un costo contenuto.

Esistono anche spray aerosol che permettono all'utilizzatore di rivestire la superficie interna dei mobili in plastica con uno strato conduttore. L'attenuazione EMI può arrivare ai 50 dB.

Procedure alternative incorporano di solito schermi interni su alcune parti dell'apparecchio, particolarmente sensibili (circuiti stampati, cavi, eccetera) oppure sugli elementi radianti (alimentatori, tubi a raggi catodici, eccetera).

Questi schermi interni ed anche gli involucri completamente metallici beneficiano delle buone tecniche di sigillatura (Figura 2) che garantiscono una buona ermeticità alle EMI attraverso le giunzioni.

Tecniche di cablaggio

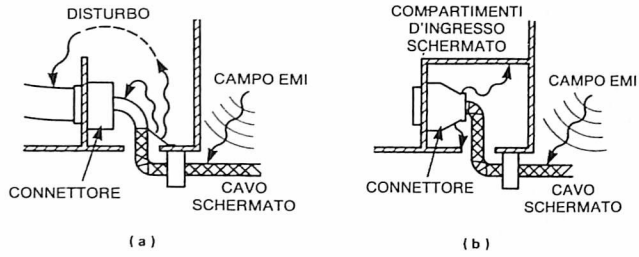
Molte interferenze possono essere causate da un cablaggio non corretto. Può trattarsi semplicemente di intermodulazione tra due diverse parti del sistema, oppure di interferenze di provenienza esterna che penetrano attraverso gli ingressi dei cavi. Il primo passo consiste nell'organizzare i cablaggi in tre gruppi distinti:

- Cavi di alimentazione che portano la corrente di rete, tutti potenziali fonti di EMI.
- Cavi di controllo e di alimentazione c.c., potenziali emettitori o captatori di disturbi.
- Cavi di segnale o che portano impulsi logici: stessa situazione del punto precedente.

I cavi dei tre gruppi devono seguire percorsi separati all'interno dell'apparecchiatura ed alla massima distanza reciproca.

Se i cavi di segnale e logici corrono paralleli a quelli degli altri due gruppi (con un massimo di intermodulazione), accertarsi che anche le distanze siano aumentate al massimo. Come regola empirica, la distanza tra i cavi che portano segnali digitali e quelli di alimentazione deve essere di 25 cm per ogni metro di percorso parallelo. Quando entrano nel mobile cavi appartenenti a più di un gruppo, i fori d'ingresso devono essere separati ed i cavi che corrono esternamente all'apparecchio devono seguire le medesime regole di distanziamento prima accennate.

Per quanto riguarda i punti d'ingresso dei ca-



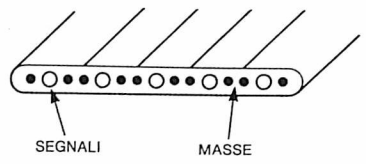


Figura 4. I conduttori di segnale nei cavi schermati devono essere separati da cavi collegati a massa, che schermano efficacemente i segnali.

Figura 3. (a) Le EMI irradiate possono entrare in un mobile schermato tramite un cavo schermato, ma una buona disposizione (b) può evitare questa eventualità.

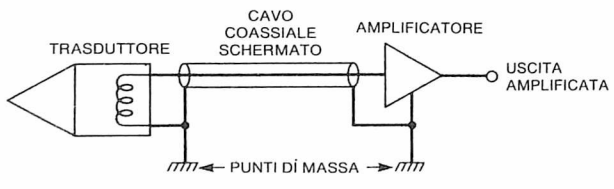


Figura 5. Il collegamento a massa di un cavo coassiale può causare la formazione di una spira di massa.

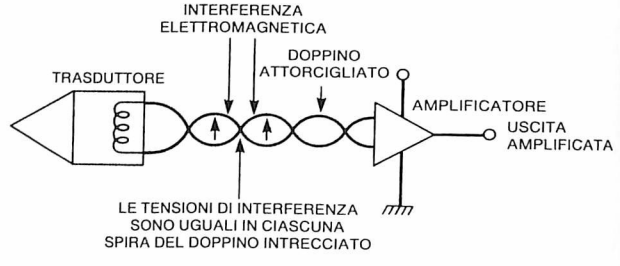


Figura 6. Principio del doppino attorcigliato.

vi, non si deve escludere che le interferenze possano entrare attraverso ad essi, anche se sono schermati. La Figura 3a mostra come la EMI irradiata possa penetrare nell'involucro attraverso la schermatura del cavo, mentre la Figura 3b mostra un sistema d'ingresso per evitare questo inconveniente.
I cavi che portano segnali analogici o digitali a basso livello si suddividono in tre tipi principali: cavi a piattina, schermati od a doppini intrecciati. In tutti, ciascun cavo di segnale deve avere vicino il suo conduttore di ritorno, riducendo di conseguenza l'area della spira di segnale, che aumenta la possibilità di captare interferenze per induzione.

Cavo a piattina

La Figura 4 mostra come, nel caso ideale, nei cavi a piattina debbano essere interposti conduttori di massa tra quelli di segnale. I conduttori di massa formano uno schermo tra i diversi segnali.
I cavi coassiali dispongono di un efficace schermo elettrostatico, molto simile a quello di un mobile metallico: spesso, sarà molto efficace per ridurre gli effetti della EMI. Possono però manifestarsi inconvenienti anche peggiori della EMI vera e propria, se non si prendono le opportune contromisure. Per operare correttamente, lo schermo deve avere una resistenza zero verso massa, che possa cortocircuitare con efficacia a terra qualsiasi interferenza.
Se invece lo schermo ha una resistenza finita verso massa (questo è sempre il caso dei lunghi conduttori schermati tra elementi distanti del sistema, perché il cavo ha una sua resistenza), la EMI genererà una tensione di disturbo tra lo schermo e la massa vera. L'interferenza può anche essere peggiore di quella che si avrebbe utilizzando un cavo non schermato! Questo però non è un problema se le tratte di interconnessione con cavo schermato sono corte. L'interferenza può anche essere causata da un utilizzo improprio del cavo coassiale, se l'idea del collegamento a massa non è capita in tutta la sua importanza. La Figura 5 mostra un trasduttore collegato ad un amplificatore tramite un cavo coassiale, in cui lo schermo è collegato a massa in corrispondenza sia del trasduttore, che dell'amplificatore. La messa a terra non garantisce comunque che le tensioni ai due diversi punti di massa siano identiche. Se esiste anche una debole differenza di potenziale tra i due punti di massa, lungo lo schermo passerà una corrente, causando interferenza: questa situazione è denominata "spira di massa".
Come regola empirica, da seguire quando si utilizzano cavi coassiali per collegare diverse parti di un sistema, lo schermo deve essere collegato a massa ad una sola estremità del cavo (in generale, il terminale ricevente). Esistono anche eccezioni, specialmente in alta frequenza.
La Figura 6 mostra un doppino intrecciato, in cui ciascun segnale percorre una linea vicina a quella di ritorno. Questo sistema può essere molto efficace, contro le EMI prodotte in modo differenziale o nei circuiti analogici bilanciati, ma è praticamente inutile nei circuiti in modo comune. La protezione contro le EMI si ottiene semplicemente perché le tensioni di interferenza indotte in ciascuna spira della coppia attorcigliata sono uguali e quindi si escludono a vicenda.

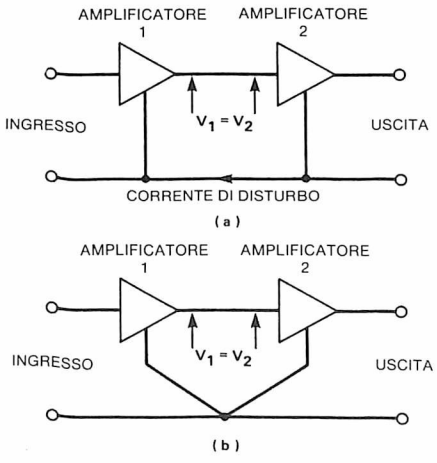


Figura 7. Spire di massa possono formarsi a livello di circuito stampato (a), se vengono utilizzati punti di massa separati, ma l'inconveniente può essere eliminato utilizzando un unico punto di massa (b).

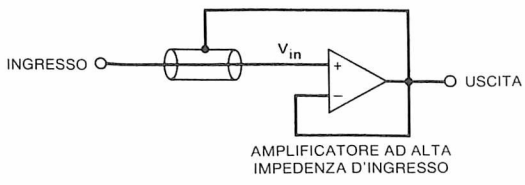


Figura 8. Gli anelli di guardia riducono l'intermodulazione negli stadi d'ingresso ad alta impedenza.

Tecniche a circuito stampato

Molte delle tecniche utilizzate per la riduzione delle EMI lungo il percorso dei cavi possono essere utilizzate nella progettazione dei circuiti stampati: questi, infatti, non sono altro che mezzi per il collegamento di diversi componenti tra loro.
Per esempio, le spire di massa possono manifestarsi nei circuiti analogici quando due o più amplificatori sono collegati in serie (Figura 7a). Il problema consiste nel fatto che due punti di massa possono avere potenziali leggermente differenti e quindi fluirà una corrente di disturbo, anche quando si trovano sulla medesima pista del circuito stampato. Nei circuiti a basso guadagno, questo causerà probabilmente scarsi inconvenienti, ma nei circuiti ad alto guadagno darebbe origine ad instabilità. L'unica soluzione consiste nel prevedere un unico punto di massa per tutte le parti del circuito, come illustrato in Figura 7b. I circuiti che necessitano di uno stadio d'ingresso ad alta impedenza sono più sensibili all'intermodulazione rispetto a quelli a bassa impedenza e pertanto, in tali casi, potrà essere utile un approccio del tipo ad "anello di guardia", nel quale un amplificatore ad alta impedenza viene configurato come amplificatore buffer non invertente (Figura 8), in cui l'impedenza d'uscita dell'amplifica-

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

• CORSO •

PROGETTAZIONE CON MICRO A 16 BIT

• DAL 3 AL 7 LUGLIO •

DURATA DEL CORSO 40 ORE
SONO APERTE LE ISCRIZIONI

Per le modalità di iscrizione scrivere o telefonare alla Divisione Formazione e Prodotti per la Didattica

SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE

S.A.T.A.

del Gruppo Editoriale Jackson:
Piazza Vesuvio 19
Milano
Tel. 02/4695294-
4692983-4695054

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

• CORSO •

TECNOLOGIE VLSI

• DAL 3 AL 7 LUGLIO •

DURATA DEL CORSO 40 ORE
SONO APERTE LE ISCRIZIONI

Per le modalità di iscrizione scrivere o telefonare alla Divisione Formazione e Prodotti per la Didattica

SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE

S.A.T.A.

del Gruppo Editoriale Jackson:
Piazza Vesuvio 19
Milano
Tel. 02/4695294-
4692983-4695054

tore è molto minore di quella del suo ingresso. L'anello di guardia è collegato all'uscita dell'amplificatore, in modo da offrire un percorso a bassa resistenza per i segnali EMI.
Sui circuiti stampati degli alimentatori, l'ondulazione residua ed i disturbi ad alta frequenza possono essere ridotti effettuando le connessioni con la massima superficie possibile, usando aree ramate invece di semplici piste.
Inoltre, in questo modo il circuito stampato è leggermente più economico da produrre, perché durante l'incisione deve essere rimossa una minore quantità di rame.
Generalmente, specie nelle schede di segnale, è anche consigliabile lasciare il rame su tutte le aree inutilizzate del circuito, collegandolo a massa.

EMI per via conduttiva

Quando la EMI raggiunge l'obiettivo tramite cavi, invece che per irradiazione, la sola vera soluzione è di filtrare il segnale interferente. In generale, le EMI avranno forma di picchi e transitori di tensione sulle linee di alimentazione e pertanto l'azione più ovvia sarà di montare un filtro all'ingresso dell'apparecchio: ce ne sono parecchie versioni. Più eleganti sono le spine EMI montate sul telaio, che permettono un'attenuazione fino a circa 60 dB, anche se esistono molti filtri da montare in superficie.
I filtri di rete presentano il doppio vantaggio di attenuare i disturbi prodotti all'interno del sistema, riducendo il livello di EMI di rete, insieme a quello generato da altre apparecchiature. Alcuni regolamenti nazionali impongono di produrre soltanto apparecchi muniti di tali filtri. I transitori ed i picchi nella linea di alimentazione c.a. possono raggiungere livelli insopportabili per l'apparecchio ed i filtri non sono in grado di dissipare l'energia esuberante. Se ci si attendono elevate sovratensioni, dovranno essere utilizzati soppressori, del tipo a scarica in gas od a varistore.
Il primo tipo è collegato in parallelo all'ingresso e, nelle normali condizioni, forma un circuito aperto. Se però la sovratensione d'ingresso raggiunge il valore di scarica, il gas all'interno del dispositivo si ionizza cortocircuitando l'alimentazione fino al termine del transitorio. Il varistore taglia i picchi di tensione dell'alimentazione c.a. fino ad un valore predeterminato, proprio come fa un diodo zener per una tensione c.c..

© ETI 1989

Conosci l'elettronica?

1. I termini "analogico" e "digitale" si riferiscono ai due modi in cui l'elettricità puó:

a) essere commutata
b) essere regolata
c) portare informazioni
d) scorrere come l'acqua
e) nulla di tutto ció

2. L'aumento della resistenza in un circuito fa sì che il flusso di elettroni che attraversa il circuito stesso:

a) diminuisca
b) si arresti
c) acceleri
d) rimanga costante
e) nulla di tutto ció

3. In Figura 1 è rappresentato il simbolo di:

a) un transistor PNP
b) un transistor NPN
c) un transistor FET
d) un transistor unigiunzione
e) un triac

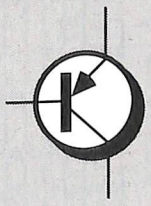


Figura 1

4. La caratteristica chiamata "guadagno" si definisce come:

a) la differenza tra la tensione d'ingresso e la tensione d'uscita di un transistore
b) il rapporto fra una grandezza in uscita rispetto alla grandezza in ingresso di un amplificatore
c) l'aumento totale di una grandezza in uscita rispetto alla grandezza in ingresso di un amplificatore
d) una tensione in ingresso all'amplificatore divisa per la tensione d'uscita
e) nulla di tutto ció

5. Il compito di una tabella della verità è:

a) risolvere un gate o una memoria
b) spiegare la costruzione interna di un circuito logico digitale
c) aiutare ad analizzare un circuito analogico
d) provare quale uscita è vera e quale falsa
e) presentare in forma condensata tutte le combinazioni ingresso-uscita

6. Per far sì che i semiconduttori abbiano migliori prestazioni alle frequenze più alte:

a) si diminuiscono le dimensioni del chip semiconduttore
b) si rendono i terminali più corti e più piccoli
c) si fa uso di contenitori più piccoli
d) tutto come sopra
e) nulla di tutto ció

7. Quando un diodo viene usato in un circuito per impedire che la tensione presente in un punto superi la tensione presente in un secondo punto, esso viene usato come un:

a) diodo clamping
b) parte di un gate logico
c) diodo rettificatore
d) diodo rivelatore
e) come in tutti punti sopra citati

8. L'accrescimento epitassiale di un cristallo (da vapore e non da liquido) viene principalmente usato per:

a) attuare il processo di lega
b) produrre una regione di collettore drogata per migliorare le prestazioni
c) diffondere i droganti nella piastrina attraverso minuscole finestre aperte nell'ossido
d) come in a) e c)
e) nulla di tutto ció

9. Se in un data-sheet non sono specificati nè i tempi di commutazione nè le frequenze massime, qual'è l'altra indicazione della velocità di funzionamento che viene di solito specificata?

a) la cifra di rumore
b) la conduttività
c) le frequenze di prova per la misura di altri parametri
d) la corrente di collettore rapportata alla corrente di base
e) nulla di tutto ció

10. La velocità di funzionamento è la velocità di cui è capace ogni dispositivo o circuito a semiconduttori. Nel data-sheet di un vlocco digitale, essa viene espressa come:

a) frequenza fT
b) capacità C
c) km/h oppure cm/s
d) ritardo della propagazione tPHL e tPLH
e) ritardo dovuto al tempo di riscaldamento trascorso dal momento in cui si inserisce l'alimentazione a quando è possibile il normale funzionamento.

Le risposte a pag.97

MICROCOMPUTER M65 (4ª parte)

Dopo un paio di mesi di pausa rieccoci qui per terminare il discorso sul microcomputer M65. Questa pausa, dovuta alla messa a punto finale del sistema, ci ha permesso di apportare alcune modifiche all'hardware e di stilare definitivamente sia il contenuto della PROM che quello della EPROM. In Figura 1 è riportata la tabella con il contenuto della PROM IC6, chi non volesse stare a programmarsela ce la puó richiedere già pronta. In Figura 2 potete trovare lo schema elettrico del microcomputer al quale sono stati aggiunti dei resistori di pull-up sulle linee di uscita della PROM ne caso in cui quest'ultima fosse scelta del tipo con uscite open collector (82S126). Nel caso in cui il modello di PROM fosse un tri-state (82S129), tali resistori vanó tralasciati. In Figura 3 è riportata la disposizione dei componenti con delle variazioni, o meglio "sistemazioni" di alcuni componenti: R7 va leggermente spostata, R4-5 vanno poste orizzontalmente poco al disotto di dove si trovano. Il chip IC6 va spostato poco più a sinistra, in tal modo si liberano le otto piazzole alla sua destra destinate ad accogliere i quattro resistori di pull-up se viene usata la PROM open collector 82S126. In Figura 4, la traccia rame va modificata come evidenziato nei due particolari. In Figura 5, infine, è riportato il programma monitor in assembler da inserire in EPROM: anche in questo caso, è possibile richiedere il chip già programmato. Coloro i quali volessero batterselo, tengano presente che esso cale per le EPROM 2716, mentre per le 2732 la locazione di partenza sarà 0800 anzichè 0800.

ADDRESS		DATA	
HEX	DEC	BIN	HEX
00 ⋮ 07	0 ⋮ 7	1110	E
08 ⋮ 9F	8 ⋮ 129	1011	B
A0	160	1101	D
A1 ⋮ DF	161 ⋮ 223	1011	B
E0 ⋮ EF	224 ⋮ 239	1111	F
F0 ⋮ FF	240 ⋮ 255	0111	7

Figura 1. Contenuto della PROM.

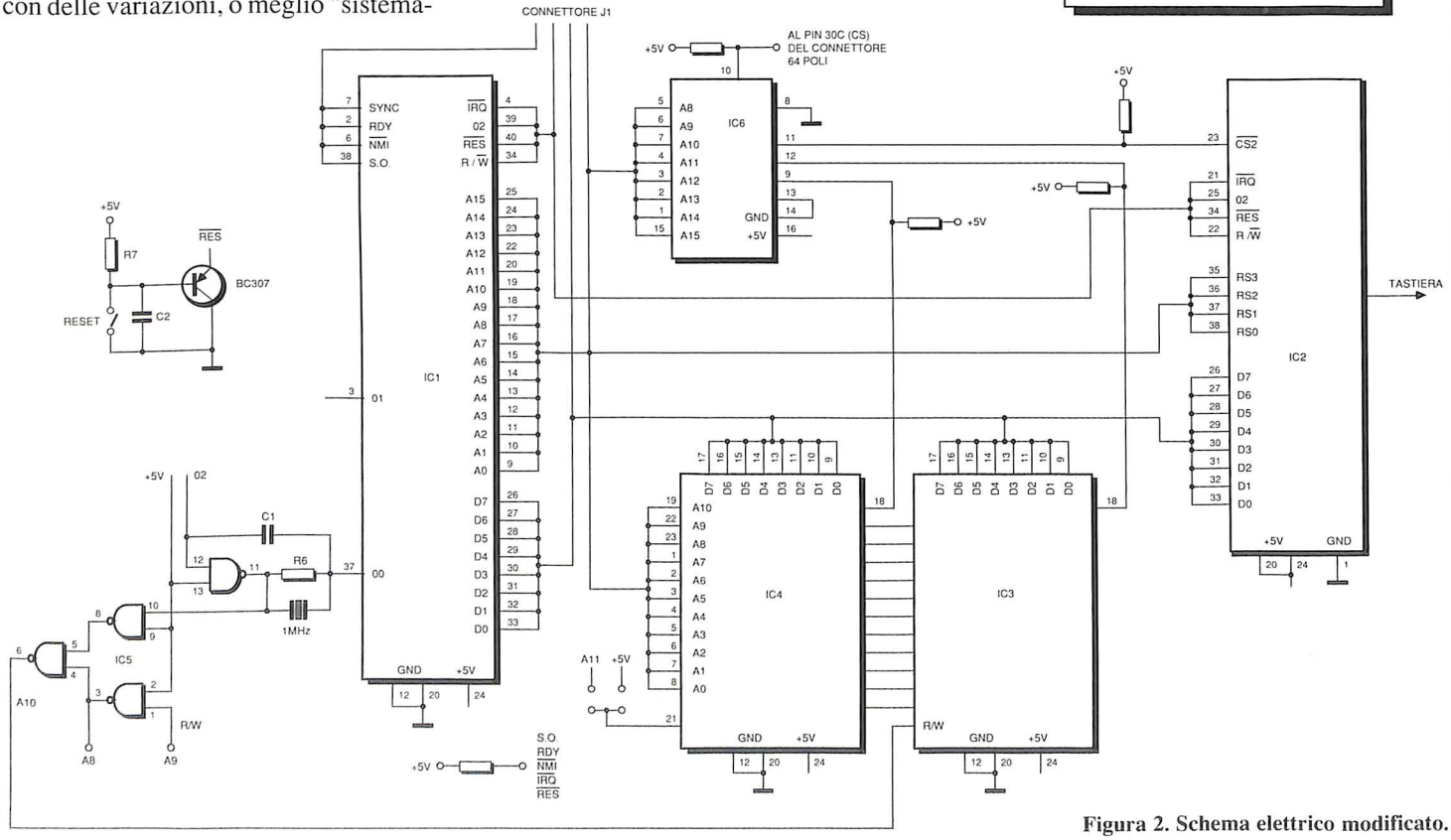


Figura 2. Schema elettrico modificato.

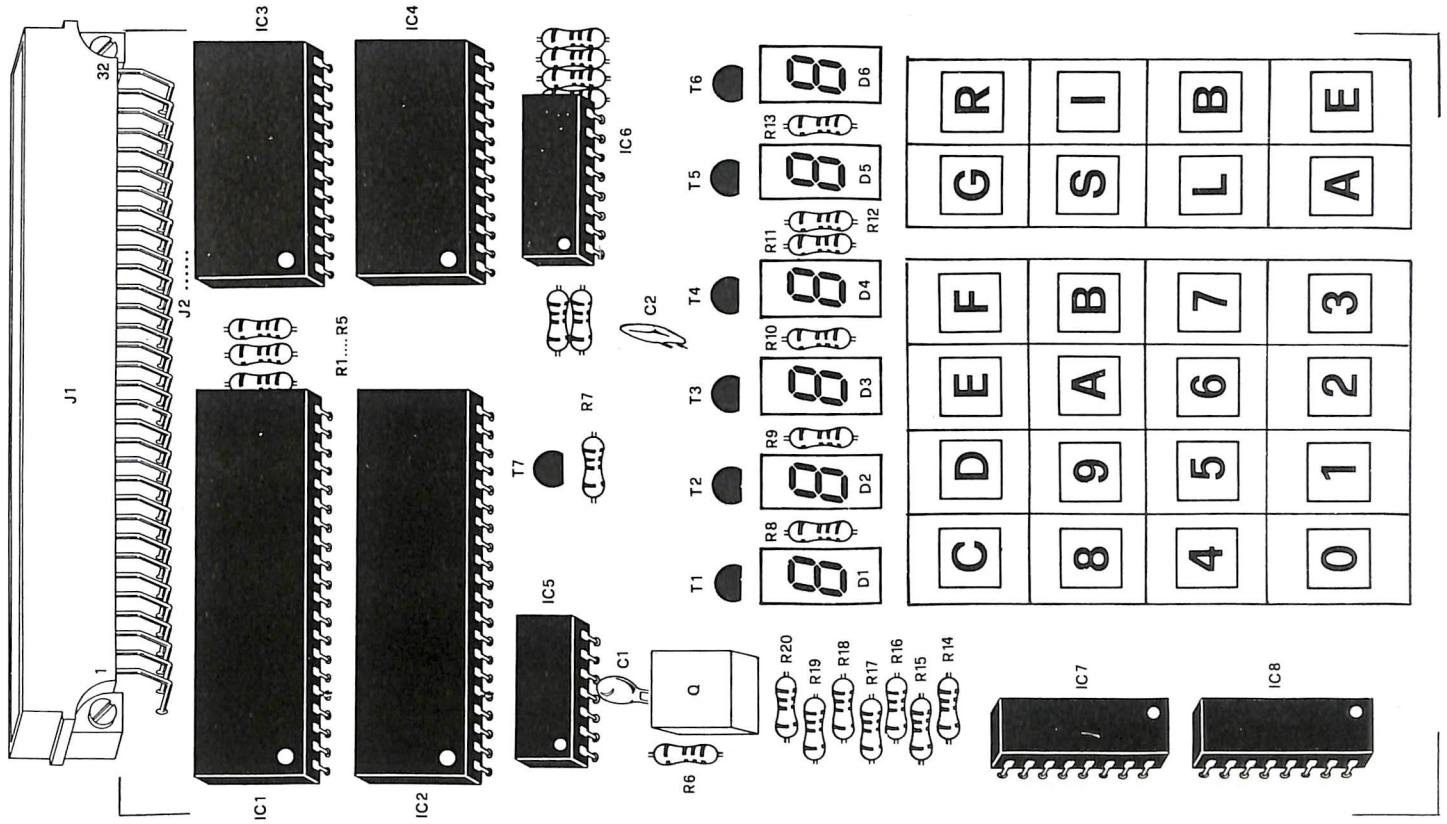


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla scheda.

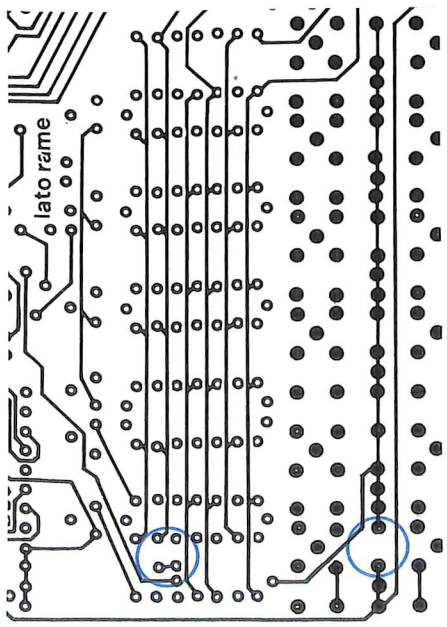


Figura 4. Modifiche da apportare al lato rame della basetta.

Figura 5. Programma monitor del M65.

```
000. 7FF

000- 4C 1B FD 4C 1F FD 4C 05
008- FE 4C 0C FE 4C 93 FB 4C
010- 96 FB 4C 02 FF 4C D0 FE
018- 4C ED FB 4C EA FB 4C D4
020- FB 4C 4B FF 4C 52 FF 4C
028- B8 FA 4C 3E FF 4C 66 FE
030- 4C 4A FE 26 28 43 27 42
038- 59 20 54 48 41 4C 45 52
040- 31 2F 31 39 38 34 A5 A0
048- 85 DC A5 A1 85 DD 20 66
050- FE A9 6B 85 A7 A9 0D 85
058- A8 20 D0 FE A5 A0 85 DE
060- A5 A1 85 DF 38 A5 DE E5
068- DC A5 DF E5 DD B0 05 A9
070- 01 4C 49 FA 20 D2 FA 20
078- 66 FE A2 03 BD BB FF 95
080- A3 CA 10 F8 20 13 FD 78
088- A2 00 8E 00 A0 CA 8E 01
090- 01 86 E1 A2 3B 86 80 A2
098- 23 8E 00 01 A2 0D 8E 07
0A0- 01 CE 00 A0 A9 01 20 D4
0A8- FB EE 00 A0 A2 02 EE 01
0B0- 01 D0 10 A0 04 B9 D7 00
0B8- 99 02 01 88 10 F7 20 F8
0C0- F8 A2 08 E0 51 F0 1A A4
0C8- E2 B9 80 00 9D 00 01 E6
0D0- E2 E8 A5 81 18 69 07 C5
0D8- E2 D0 E8 20 F8 F8 4C C3
0E0- F8 20 52 F9 A2 00 BD 00
0E8- 01 20 6C F9 E8 E0 54 D0
0F0- F5 A5 81 D0 AC 4C ED FB
0F8- 20 93 FB A9 00 85 E2 AA
100- 95 81 E8 E0 1C D0 F9 A5
108- DC 85 83 A5 DD 85 82 A5
110- E1 D0 04 85 81 F0 37 A2
118- 00 A1 DC A6 81 95 84 E6
120- 81 E6 DC D0 02 E6 DD 38
128- A5 DE E5 DC A5 DF E5 DD
130- B0 04 E6 E1 90 04 E0 17
138- D0 D5 A9 0D 95 87 A6 81
140- E8 E8 A9 00 18 75 81 CA
148- 10 FA A6 81 95 85 20 96
150- FB 60 A9 0C 8D 0C A0 A9
158- C0 8D 0B A0 A9 00 8D 05
160- A0 A2 20 A9 16 20 6C F9
168- CA D0 F8 60 86 EA A0 07
170- 84 E7 48 85 E8 A2 02 A9
178- D0 8D 06 A0 A9 00 8D 07
180- A0 20 9F F9 46 E8 B0 0A
188- A9 A0 8D 06 A0 A9 01 8D
190- 07 A0 20 9F F9 CA 10 FA
198- 88 10 DA 68 A6 EA 60 2C
```

```
1A0- 0D A0 50 FB AD 04 A0 60
1A8- 20 D2 FA 78 A2 00 86 E2
1B0- 86 E1 8E 00 A0 CA 86 81
1B8- 20 4F FA 20 6E FA C9 23
1C0- F0 06 C9 16 D0 F2 F0 F3
1C8- A2 00 20 6E FA 9D 00 01
1D0- E8 E0 51 D0 F5 A2 01 AD
1D8- 00 01 D0 1D A0 04 88 30
1E0- 14 B9 D7 00 C9 30 F0 F6
1E8- A0 03 B9 01 01 D9 D7 00
1F0- D0 C6 88 10 F5 E6 E1 A2
1F8- 07 A5 E1 F0 BB A4 E2 E0
200- 50 F0 B5 BD 00 01 99 80
208- 00 E6 E2 E8 A5 81 F0 3C
210- 18 69 07 C5 E2 D0 E2 A5
218- 82 85 DD A5 83 85 DC A5
220- 81 85 E0 85 E7 A0 00 84
228- E2 B9 84 00 91 DC D1 DC
230- D0 15 18 65 E0 85 E0 C8
238- C6 E7 D0 ED 18 65 82 18
240- 65 83 D9 85 00 F0 B2 A9
248- 05 20 B8 FA 4C ED FB A9
250- FF 8D 08 A0 20 7F FA 46
258- E7 05 E7 85 E7 C9 16 D0
260- F3 A2 05 20 6E FA C9 16
268- D0 EA CA D0 F6 60 A0 08
270- 20 7F FA 46 E7 05 E7 85
278- E7 88 D0 F4 29 FF 60 20
280- 91 FA 90 FB 20 91 FA 20
288- 91 FA 20 91 FA 6A 29 80
290- 60 2C 00 A0 30 1B 2C 00
298- A0 10 FB 65 00 AD 09 A0
2A0- 48 AD 08 A0 48 A9 FF 8D
2A8- 09 A0 68 C9 C7 68 E9 FE
2B0- 60 2C 00 A0 30 FB 10 E5
2B8- 20 66 FE 29 0F A8 A2 05
2C0- B9 D4 FF 95 A3 BD CD FF
2C8- CA 10 F8 20 13 FD 20 0C
2D0- FE 60 20 66 FE A9 69 85
2D8- A7 A9 21 85 A8 20 D0 FE
2E0- A5 A1 20 BA FB 86 D8 85
2E8- D7 A5 A0 20 BA FB 86 DA
2F0- 85 D9 A9 20 85 DB 60 A2
2F8- A0 20 52 FF A2 00 A1 A0
300- A2 A0 20 4B FF A2 07 DD
308- 74 FB F0 0B CA 10 F8 A9
310- 04 20 B8 FA 4C 3E FC A5
318- A0 48 A5 A1 48 20 66 FE
320- A9 2F 85 A7 A9 09 85 A8
328- 20 D0 FE 68 85 E9 68 85
330- E8 A5 A0 38 E5 E8 85 EA
338- A5 A1 E5 E9 30 11 D0 28
340- C6 EA A5 EA C9 80 B0 20
348- A2 00 81 E8 4C 5D FB C9
350- FF D0 19 C6 EA A5 EA 10
358- 13 A2 00 81 E8 A5 E8 85
360- A0 A5 E9 85 A1 4C 3E FC
368- A9 03 D0 02 A9 02 20 B8
370- FA 4C 5D FB 90 B0 F0 30
378- D0 10 50 70 A2 FF CA BD
380- 00 02 9D 01 02 A9 EA 9D
388- 00 02 E4 A0 D0 F0 E6 A0
390- 4C 3E FC 18 90 01 38 85
398- FF 68 85 FD 68 85 FE B0
3A0- 0B A5 FF 48 8A 48 98 48
3A8- A5 FF 90 05 68 A8 68 AA
3B0- 68 E6 FD D0 02 E6 FE 6C
3B8- FD 00 48 20 C8 FB AA 68
3C0- 6A 6A 6A 6A 20 C8 FB 60
3C8- 29 0F C9 0A B0 03 09 30
3D0- 60 69 36 60 20 93 FB A0
3D8- 4B A2 FF CA D0 FD 88 D0
3E0- F8 38 E9 01 D0 F1 20 96
3E8- FB 60 20 13 FD A2 FF 9A
3F0- 20 5F FF A9 33 C5 D3 D0
3F8- 04 C5 D4 F0 2F 85 D3 85
400- D4 20 7E FF 20 91 FF 20
408- 05 FE A2 05 BD E4 FF 95
410- A3 CA 10 F8 A9 14 20 D4
418- FB 20 0C FE CE 03 E0 D0
420- 0B EE 04 E0 D0 06 20 66
428- FE 4C 05 E0 A5 C0 D0 03
430- 6C C1 00 20 0C FE A9 00
438- 85 A0 A9 02 85 A1 A2 00
440- A1 A0 85 A2 20 1B FD C9
448- 58 F0 24 C9 68 F0 35 C9
450- 64 D0 03 4C B7 FC C9 62
458- D0 03 4C D9 FC C9 51 F0
460- 3A C9 52 D0 03 4C 46 F8
468- C9 54 D0 53 4C A8 F9 A9
470- 00 85 E6 20 66 FE A9 7D
478- 85 A7 A9 1F 85 A8 20 D0
480- FE 4C 8F FC A5 A2 A2 00
488- 81 A0 A2 A0 20 4B FF A2
490- 00 A1 A0 85 A2 A5 E3 F0
498- F6 D0 A9 A5 A0 85 E8 A5
4A0- A1 85 E9 A9 00 85 A0 85
4A8- A1 85 A2 20 66 FE A5 AD
4B0- A6 AE A4 AF 6C E8 00 A2
4B8- A0 20 52 FF 4C 8F FC A2
4C0- FF 86 E6 E8 DD EA FF D0
4C8- FA 8A 06 A2 06 A2 06 A2
4D0- 06 A2 05 A2 85 A2 4C 44
4D8- FC 20 66 FE A9 14 85 A7
4E0- A9 0D 85 A8 20 1B FD 20
4E8- 0C FE C9 41 D0 03 4C 7C
4F0- FE C9 21 D0 03 4C 9A FE
4F8- C9 42 D0 03 4C F7 FA C9
500- 31 D0 06 20 66 FE 4C 00
508- E0 C9 11 D0 03 4C 7C FB
510- 4C ED FB 20 1B FD C9 68
518- D0 F9 60 A5 E3 F0 FC A5
520- E3 48 A9 00 85 E3 68 60
528- 48 8A 48 98 48 BA BD 04
530- 01 29 10 F0 03 4C B3 FE
538- 2C 0D A0 70 07 A5 C3 D0
540- 03 6C C4 00 A5 C9 D0 09
548- 20 4E FD 4C 51 FD 6C CA
550- 00 AD 04 A0 58 A5 E5 D0
558- 06 20 1A FE 20 2D FE 20
560- FD FD 18 69 10 C9 70 B0
568- 05 8D 01 A0 90 05 29 90
570- 8D 01 A0 A6 E4 D0 0C 29
578- 70 4A 4A 4A 4A AA B5 A2
580- 8D 00 A0 20 FD FD A6 EC
588- CA F0 0D 10 24 AA 29 0F
590- F0 33 86 EB E6 EC D0 2D
598- AA 29 70 85 ED A5 EB 29
5A0- 70 C5 ED D0 20 8A C5 EB
5A8- D0 17 85 E3 E6 EC 4C C5
5B0- FD C5 EB F0 10 29 70 85
5B8- ED A5 EB 29 70 C5 ED D0
5C0- 04 A9 00 85 EC F8 C6 D5
5C8- D0 2C C6 D6 10 28 A9 90
5D0- 85 D5 A9 01 85 D6 A0 00
5D8- A2 02 B5 A9 18 69 01 E0
5E0- 00 D0 06 C9 24 B0 06 90
5E8- 0B C9 60 90 07 94 A9 CA
5F0- 10 E8 30 02 95 A9 D8 68
5F8- A8 68 AA 68 40 A9 7F 2D
600- 01 A0 49 0F 60 20 93 FB
608- A9 FF D0 05 20 93 FB A9
610- 00 85 E5 20 5F FF 20 96
618- FB 60 A5 A1 20 37 FE 86
620- A3 84 A4 A5 A0 20 37 FE
628- 86 A5 84 A6 60 A5 A2 20
630- 37 FE 86 A7 84 A8 60 A8
638- 4A 4A 4A 4A AA BD D4 FF
640- AA 98 29 0F A8 B9 D4 FF
648- A8 60 20 1B FD C9 64 F0
650- 13 A2 00 DD EA FF F0 07
658- E8 E0 10 F0 ED D0 F4 8A
660- 29 0F 18 60 38 60 20 93
668- FB 20 6F FF 20 05 FE A2
670- 05 A9 08 95 A3 CA 10 FB
678- 20 96 FB 60 20 66 FE A9
680- 63 85 A7 A9 23 85 A8 20
688- D0 FE A5 A1 85 A9 A5 A0
690- 85 AA A9 00 85 D5 85 D6
698- 85 AB 20 0C FE A5 A9 85
6A0- A1 A5 AA 85 A0 A5 AB 85
6A8- A2 20 1F FD C9 68 D0 ED
6B0- 4C 2C FC A5 CC D0 03 6C
6B8- CD 00 20 0C FE BA BD 03
6C0- 01 85 A2 BD 01 01 85 A0
6C8- BD 02 01 85 A1 4C EA FB
6D0- 20 4A FE B0 FB 0A 0A 0A
6D8- 0A 85 E8 BD D4 FF 85 A3
6E0- A5 A1 29 0F 05 E8 85 A1
6E8- 20 4A FE 90 06 A9 08 85
6F0- A3 D0 DD 85 E8 BD D4 FF
6F8- 85 A4 A5 A1 29 F0 05 E8
700- 85 A1 20 4A FE 90 06 A9
708- 08 85 A4 D0 DB 0A 0A 0A
710- 0A 85 E8 BD D4 FF 85 A5
718- A5 A0 29 0F 05 E8 85 A0
720- 20 4A FE 90 06 A9 08 85
728- A5 D0 D7 85 E8 BD D4 FF
730- 85 A6 A5 A0 29 F0 05 E8
738- 85 A0 20 0C FE 60 48 A9
740- F0 85 E4 8D 03 A0 68 8D
748- 00 A0 60 F6 00 D0 02 F6
750- 01 60 48 D6 00 B5 00 C9
758- FF D0 02 D6 01 68 60 A2
760- 7F 8E 0E A0 A2 0E BD BF
768- FF 9D 00 A0 CA 10 F7 A2
770- 00 86 E4 D8 58 60 20 7E
778- FF A9 06 4C 49 FA A2 02
780- BD B8 FF 95 C0 95 C3 95
788- C6 95 C9 95 CC CA 10 F0
790- 60 A9 00 85 AD 85 AE 85
798- AF A2 09 95 E3 CA 10 FB
7A0- AA 9D 00 02 9D 00 03 E8
7A8- D0 F7 60 20 93 FB A5 C6
7B0- D0 03 6C C7 00 6C FC FF
7B8- FF 76 FF 6F 0F 08 08 00
7C0- 10 7F 70 C3 09 00 00 00
7C8- 00 00 40 00 00 C0 6B 09
7D0- 09 0F 09 06 77 14 5B 5E
7D8- 3C 6E 6F 54 7F 7E 7D 2F
7E0- 63 1F 6B 69 39 79 6E 08
7E8- 6F 6E 18 28 38 48 14 24
7F0- 34 44 12 22 32 42 11 21
7F8- 31 41 AB FF ED FB 28 FD
```

Assembler del programma monitor.

```
;### PAG.-ZERO ###

;***************
;* ZONA UTENTE *
;***************
*=&00A0
ADR16 *=*+2
DAT8  *=*+1

*=&00A3
DISP1 *=*+1
DISP2 *=*+1
DISP3 *=*+1
DISP4 *=*+1
DISP5 *=*+1
DISP6 *=*+1

*=&00A9
HRS   *=*+1
MIN   *=*+1
SEC   *=*+1
T004  *=*+1

*=&00AD
GA    *=*+1
GX    *=*+1
GY    *=*+1

*=&00C0

RESF  *=*+1
RES65 *=*+2

*=&00C3
IRQF  *=*+1
IRQ65 *=*+2

*=&00C6

NMIF  *=*+1

NMI65 *=*+2
*=&00C9

IRQMF *=*+1
IRQM  *=*+2

*=&00CC
BRKUF *=*+1
BRQU  *=*+2

*=&00FD

PAXY  *=*+3 ;P/AXY

;***************
;* ZONA SISTEMA *
;***************
*=&0080
REC

*=&0100
BUF
*=&00D3
COLD  *=*+2+
CLOCKR *=*+2

*=*+12 ;RECORDER
;
KEY   *=*+1
FGPB  *=*+1
FGHEX *=*+1
FGENT *=*+1

R0    *=*+1
R1    *=*+1
R2    *=*+1
R3    *=*+1

RKX   *=*+1
RK1   *=*+1
RI1   *=*+1
;
; ## FINE PAG. ZERO ##
B     =&F600
ARBRAM=&0200
ZEIT1 =2501-2
;
V     =&A000
PORTB =V
PORTA =V+1
DIRPB =V+2
DIRPA =V+3
LATC1L=V+4
LATC1H=V+5
TIM1L =V+6
TIM1H =V+7
TIM2L =V+8
TIM2H =V+9
SR    =V+&A
ACR   =V+&B
PCR   =V+&C
IFR   =V+&D
IER   =V+&E

TG=&51
TS=&52
TI=&62
TL=&54
TB=&64
TA=&51
TE=&58

*=&0200
ANFMON
;-SALTO IN SISTEMA-
JMP KEYIN+B
JMP KEYIN1+B
JMP DISPEX+B
JMP DISPSY+B
JMP PHAXY+B
JMP PLAXY+B
JMP ASK2+B
JMP ASK4+B
JMP MON65+B
JMP MON65E+B
JMP T01S+B
JMP INC16X+B
JMP DEC16X+B
JMP ERR+B
RTS
.BYT 0,0
JMP DASH+B
JMP SUCHEX+B

;====================
.BYT &26
.BYT ' '
.BYT ' '
;====================

;**** PROGRAMMA ****

ERR ;ERROR-<A> (0-F)
 JSR DASH+B
 AND #&0F
 TAY
 LDX #5
 LDA DISTAB+B,Y
ER1
 STA DISP1,X
 LDA TER+B-1,X
 DEX
 BPL ER1
 JSR KEYINE+B
 JSR DISPSY+B
 RTS
;
;
INDEXB ;ABS.=>REL.AD
 LDX #ADR16;BRANCH?
 JSR DEC16X+B
 LDX #0
 LDA (ADR16,X)
 LDX #ADR16
 JSR INC16X+B
 LDX #7
BTAB1
 CMP BTAB+B,X
 BEQ BOK
 DEX
 BPL BTAB1
 LDA #4 ;ERROR4
 JSR ERR+B
 JMP WARM1+B
BOK
 LDA ADR16;VERIFY
 PHA
 LDA ADR16+1
 PHA

 JSR DASH+B
 LDA #&2F ;B
 STA DISP5
 LDA #9 ;R
 STA DISP6
 JSR ASK4+B

 PLA
 STA R2
 PLA
 STA R1

 LDA ADR16;REL.SPR.
 SEC
 SBC R1
 STA R3;LH
 LDA ADR16+1
 SBC R2 ;HB

 BMI BNEG
 BNE BERR2
 DEC R3 ;POS.
 LDA R3
 CMP #128
 BCS BERR2;>=
 LDX #0
 STA (R1,X);REL.ADR
 JMP BEND+B

BNEG
 CMP #&FF
 BNE BERR3
 DEC R3
 LDA R3
 BPL BERR3
 LDX #0
 STA (R1,X)

BEND
 LDA R1
 STA ADR16
 LDA R2
 STA ADR16+1
 JMP WARM1+B
BERR2
 LDA #3
 BNE BERR4
BERR3
 LDA #2
BERR4
 JSR ERR+B
 JMP BEND+B
BTAB
.BYT &90,&B0,&F0,&30
.&D0,&10,&50,&70

INDEXC ;SHIFT
 LDX #&FF
IC1
 DEX
 LDA &200,X
 STA &201,X
 LDA #&EA
 STA &200,X
 CPX ADR16
 BNE IC1
 INC ADR16
 JMP WARM1+B

;
PHAXY
 CLC
 BCC PLAXY+1
PLAXY
 SEC
 STA PAXY+2
 PLA
 STA PAXY
 PLA
 STA PAXY+1
 BCS P1
 LDA PAXY+2
 PHA
 TXA
 PHA
 TYA
 PHA
 LDA PAXY+2
 BCC P2
P1
 PLA
 TAY
 PLA
 TAX
 PLA
P2
 INC PAXY
 BNE *+4
 INC PAXY+1
 JMP (PAXY)
;
ASCII ;(A)=>(A).(X)
 PHA
 JSR ASC1+B
 TAX
 PLA
 ROR A
 ROR A
 ROR A
 ROR A
 JSR ASC1+B
 RTS
ASC1
 AND #&0F
 CMP #&0A
 BCS ASC2
 ORA #&30
 RTS
ASC2
 ADC #&36
 RTS
;
;***** TEMPI *****
T01S ;<A>*0.1S
 JSR PHAXY+B
 LDY #75
 LDX #255
 DEX
 BNE *-1
 DEY
 BNE T01S+5
 SEC
 SBC #1
 BNE T01S+3
 JSR PLAXY+B
 RTS
;
;*******************
;* INIZIALIZZAZIONE *
;* TASTIERA. VIDEO  *
;*******************


MON65E ;DOPO ENTER
 JSR KEYINE+B
MON65
 LDX #&FF
 TXS
 JSR INIT1+B ;VIA
 LDA #&33
 CMP COLD
 BNE INITK
 CMP COLD+1
 BEQ WARMST
INITK
 STA COLD
 STA COLD+1
 JSR INIT2+B
 JSR INIT4+B

;MPS-65
 JSR DISPEX+B
 LDX #5
D65
 LDA TAB65+B,X
 STA DISP1,X
 DEX
 BPL D65

 JSR JEYINE+B ;ENT?

 JSR DISPSY+B

;AUTOSTART?
 DEC &E003 ;01?
 BNE WARMST
 INC &E004 ;FF?
 BNE WARMST
 JSR DASH+B
 JMP &E005

WARMST
 LDA RESF
 BNE *+5
 JMP (RES65)
 JSR DISPSY+B
 LDA #<ARBRAM
 STA ADR16+1
WARM1
 LDX #0
 LDA (ADDR16,X)
 STA DAT8
KEYS
 JSR KEYIN+B
 CMP #TA
 BEQ ADRTST
 CMP #TE
 BEQ ENTTST
 CMP #TB
 BNE *+5
 JMP BSTTST+B
 CMP #TI
 BNE *+5
 JMP INDEX+B
 CMP #TG
 BEQ GOTST
 BNE DATTST
;
ADRTST
 LDA #0
 STA FGENT
 JSR DASH+B
 LDA #&7D;A
 STA DISP5
 LDA #&1F;D
 STA DISP6
 JSR ASK4+B
;
ENTTST
 LDA DAT8
 LDX #0
 STA (ADR16,X)
 LDX #ADR16
 JSR INC16X+B
ENT1
 LDX #0
 LDA (ADR16,X)
 STA DAT8
 JMP KEYS+B
;
GOTST
 LDA ADR16
 STA R1
 LDA ADR16+1
 STA R2
 LDA #0
 STA ADR16
 STA ADR16+1
 STA DAT8
 JSR DASH+B
 LDA GA
 LDX GX
 LDY GY
 JMP (R1)
;
BSTTST
 LDX #ADR16
 JSR DEC16X+B
 JMP ENT1+B
;
DATTST
 LDX #&FF
 STX FGENT
DAT1
 INX
 CMP TTAB+B,X
 BNE DAT1
TSTGEF
 TXA
 ASL DAT8
 ASL DAT8
 ASL DAT8
 ASL DAT8
 ORA DAT8
 STA DAT8
 JMP KEYS+B
;
INDEX ;DIVISORE
 JSR DASH+B
 LDA #&14;1
 STA DISP5
 LDA #&0D;N
 STA DISP6
 JSR KEYIN+B
 JSR DISPSY+B
 CMP #&41;F
 BNE *+5
 JMP CLOCK+B
 CMP #&21;D
 BNE *+5
 JMP CLOCKA+B
 CMP #&42;B
 BNE *+5
 JMP INDEXB+B
 CMP #&31;E
 BNE *+8
 JSR DASH+B
 JMP &E000 ;IC5
 CMP #&11;C
 BNE *+5
 JMP INDEXC+B;SHIFT
 JMP MON65+B
;
KEYINE
 JSR KEYIN+B
 CMP #TE
 BNE KEYINE
 RTS
KEYIN
 LDA KEY
 BEQ KEYIN
KEYIN1
 LDA KEY
 PHA
 LDA #0
 STA KEY
 PLA
 RTS
;
;*******************
;*  IRQ MONITOR    *
;*******************
```

```
IRQMON
 PHA
 TXA
 PHA
 TYA
 PHA

 TSX
 LDA &104,X
 AND #&10
 BEQ IRQ3 ;NO BRK
 JMP IRQBRK+B

IRQ3
 BIT IFR
 BYS IRQ4 ;NO IRQ
 LDA IRQF ;IRQ65?
 BNE IRQ4
 JMP (IRQ65)

IRQ4
 LDA IRQMF ;IRQ+MON
 BNE IRQ1 ;NO IRQM
 JSR IRQ5+B
 JMP IRQ1+B ;RETURN

IRQ5
 JMP (IRQM)

IRQ1
;******
;*****************
;* TASTIERA'VIDEO *
;*****************
;
 LDA LATC1L
 CLI

 LDA FGHEX
 BNE NOHEX
 JSR DISP16+B
 JSR DISP8+B
NOHEX; NUOVO SP
 JSR REAPA+B
 CLC
 ADC #&10
 CMP #&70
 BCS RESS;GR/GL
 STA PORTA
 BCC SETB ;SET PB
;
RESS; SET SP.1
 AND #&90
 STA PORTA

;
SETB
 LDX FGPB
 BNE SCAN ;OUTPB

 AND #&70
 LSR A  ;=>
 LSR A
 LSR A
 LSR A
 TAX
 LDA DISP1-1,X
 STA PORTB
;
SCAN ;INTERROGA I
TASTI
 JSR REAPA+B
 LDX RK1 ;JUMP OFF
 DEX
 BEQ INTE1
 BPL INTE2
;

INTE 0;INTERROGAZ.
CONTINUA
 TAX
 AND #&0F
 BEQ INTE
 STX RKX
 INC RK1
 BNE INTE

INTE 1;CONTROLLA TASTI
 TAX
 AND #&70
 STA RI1
 LDA RKX
 AND #&70
 CMP RI1
 BNE INTE
 TXA
 CMP RKX
 BNE INTE ;ERRORE
 STA KEY
 INC RK1
 JMP INTE+B

INTE2 ; TASTO LIBERO?
 CMP RKX
 BEQ INTE;PREMUTO
 AND #&70
 STA RI1
 LDA RKX
 AND #&70
 CMP RI1
 BNE INTE;FALS.SPA.

INTER; INTERROGA
RESET
 LDA #0
 STA RK1

INTE
;
;******
; PARTENZA CLOCK
 SED
 DEC CLOCKR ;1/400
 BNE UEN2
 DEC CLOCKR+1
 BPL UEN2
 LDA #<400
 STA CLOCKR
 LDA #>400
 STA CLOCKR+1
 LDY #0
 LDX #2
CLOCK1
 LDA HRS,X
 CLC
 ADC #1
 CPX #0
 BNE CLOCK2
 CMP #&24
 BCS CLOCK3
 BCC UEN1
CLOCK2
 CMP #&60
 BCC UEN1
CLOCK3
 STY STD,X
 DEX
 BPL CLOCK1
 BMI UEN2
UEN1
 STA HRS,X
UEN2
 CLD
;—

ENDINT
 PLA
 TAY
 PLA
 TAX
 PLA
 RTI
REAPA ;LEGG PORT-A
 LDA #&7F
 AND PORTA
 EOR #&0F
 RTS
;###################
DISPEX
 PHA
 LDA #&FF
 BNE *+5
DISPSY
 PHA
 LDA #0
 STA FGHEX
 JSR INIT1+B
 PLA
 RTS
;
;******************
;* ADDRESS VIDEO  *
;******************
;
DISP16
 LDA ADR16+1
 JSR SEGM+B
 STX DISP1
 STY DISP2
 LDA ADR16
 JSR SEGM+B
 STX DISP3
 STY DISP4
 RTS
;
;****************
;* DATI VIDEO  *
;****************
;
DISP8
 LDA DAT8
 JSR SEGM+B
 STX DISP5
 STX DISP6
 RTS
;
SEGM ;ACCU
 TAY
 LSR A  ;=>
 LSR A
 LSR A
 LSR A
 TAX
 LDA DISTAB+B,X
 TAX
 TYA
 AND #&0F
 TAY
 LDA DISTAB+B,Y
 TAY    ;4-7 0-3
 RTS    ; X  Y

;*****************
;* CERCA N.O ESAD.*
;* DELLA TASTIERA *
;*****************
;
SUCHEX
 JSR KEYIN+B
 CMP #TB
 BEQ SUB
 LDX #0
SUC1
 CMP TTAB+B,X
 BEQ SUC2
 INX
 CPX #16
 BEQ SUCHEX
 BNE SUC1
SUC2
 TXA
 AND #&0F
 CLC
 RTS
SUB
 SEC
 RTS
;
DASH
 JSR PHAXY+B
 JSR INIT3+B
 JSR DISPEX+B
 LDX #05
 LDA #&08;-
DASH1
 STA DISP1,X
 DEX
 BPL DASH1
 JSR PLAXY+X
 RTS
;
CLOCK
 JSR DASH+B
 LDA #&37;U
 STA DISP5
 LDA #&2D;H
 STA DISP6
 JSR ASK4+B
 LDA ADR16+1
 STA HRS
 LDA ADR16
 STA MIN
 LDA #0
 STA CLOCKR
 STA CLOCKR+1
 STA SEC
CLOCKA
 JSR DISPSY+B
CLOCK0
 LDA HRS
 STA ADR16+1
 LDA MIN
 STA ADR16
 LDA SEC
 STA DAT8
 JSR KEYIN1+B
 CMP #TE
 BNE CLOCK0
 JMP WARMST+B
;
IRQBRK ;00=BREAK
 LDA BRKUF
 BNE *+5
 JMP (BRKU)

 JSR DISPSY+B
 TSX
 LDA &103,X
 STA DAT8
 LDA &101,X
 STA ADR16
 LDA &102,X
 STA ADR16+1
 JMP MON65E+B
;
ASK4;LIST/SCHR.4ANZ.
 JSR SUCHEX+B
 BC2 *-3
 ASL A
 ASL A
 ASL A
 ASL A
 STA R1
 LDA DISTAB+B,X
 STA DISP1
 LDA ADR16+1
 AND #&0F
 ORA R1
 STA ADR16+1 ;ANZ 1
AS1
 JSR SUCHEX+B
 BCC *+8
 LDA #8
 STA DISP1
 BNE ASK4
 STA R1
 LDA DISTAB+B,X
 STA DISP2
 LDA ADR16+1
 AND #&F0
 ORA R1
 STA ADR16+1 ;ANZ 2
ASK2
 JSR SUCHEX+B
 BCC *+8
 LDA #8
 STA DISP2
 BNE AS1
 ASL A
 ASL A
 ASL A
 ASL A
 STA R1
 LDA DISTAB+B,X
 STA DISP3
 LDA ADR16
 AND #&0F
 ORA R1
 STA ADR16 ;ANZ 3
 JSR SUCHEX+B
 BCC *+8
 LDA #8
 STA DISP3
 BNE ASK2
 STA R1
 LDA DISTAB+B,X
 STA DISP4
 LDA ADR16
 AND #&F0
 ORA R1
 STA ADR16 ;ANZ 4
 JSR DISPSY+B
 RTS
;
INC16X
 INC 0,X
 BNE *+4
 INC 1,X
 RTS

DEC16X
 PHA
 DEC 0,X
 LDA 0,X
 CMP #&FF
 BNE *+4
 DEC 1,X
 PLA
 RTS
;
INIT1 ;VIA
 LDX #&7F
 STX IER ;CLEAR IFR

 LDX #VTABE-VTABA-1
INIT11
 LDA VTABA+B,X
 STA V,X
 DEX
 BPL INIT11

INIT3
 LDX #0
 STX FGBP ;DISP.INPUT
 CLD
 CLI
 RTS

ERRINT ;ERROR 6
 JSR INIT2+B
 LDA #6
  ??MP ERR1+B
;
;*********************
;* INIZIALIZZ.VETTORI *
;*********************
;

INIT2
 LDX #VEKE-VEKA-1
INIT21
 LDA VEKA+B,X
 STA RESF,X
 STA IRQF,X
 STA NMIF,X
 STA IRQMF,X
 STA BRKUF ,X
 DEX
 BPL INIT21
 RTS

INIT4
 LDA #0
 STA GA
 STA GX
 STA GY
 LDX #9
CLEA1
 STA KEY,X
 DEX
 BPL CLEA1

TAX ;RAM <=0
CLEA2
 STA &200,X
 STA &300,X
 STA &400,X
 STA &500,X
 STA &600,X
 STA &700,X
 INX
 BNE CLEA2
 RTS

NMI
 JSR PHAXY+B
 LDA NMIF
 BNE *+5
 JMP (NMI65)
 JMP (&FFFC)
;*********************
;* INIZIALIZ.TAVOLA *
;*********************
;
VEKA
.BYT &FF     ;FLAG
.WOR ERRINT+B
;ERRORE
VEKE

TAUF
.BYT &TD,&37,&69,&0

DVTABA
.BYT 0,&10,&7F,&70
.BYT <TIME1.>TIME1
.BYT 0,0,0,0,0,&40
.BYT 0,0,&C0
VTABE

;*********************
;* CODICI TAST.DISP. *
;*********************
;
TER ;'ERRORE'
.BYT &6B,9,9,&F,9
SPACE

*=ANFMON+&7D4
DISTAB;ANZ.0-F
.BYT &77,&14,&5B,&5E
,&3C,&6E,&6F,&54,&7F
,&7E,&7D,&2F
.BYT &63,&1F,&6B,&69
TAB65; MP-65
.BYT &39,&79,&6E,&08
.BYT &6F,&6ETTAB;0-F
.BYT &18,&28,&38,&48
,&14,&24,&34,&44,&12
,&22,&32,&42
.BYT &11,&21,&31,&41
;
;*********************
;* VETTORI INTERRUPT*
;*********************
;
*=ANFMON+&7FA
.WOR NMI+B,MON65+B
.WOR IRQMON+B
  END
```

KNIGHT RAIDER

di P. Chappel

KIT Service

Difficoltà ⚠ ⚠

Tempo ⏱ ⏱ ⏱

Costo L.70.000

Certo ricorderete Supercar, la fantastica macchina dei telefilm. Perché non fare qualcosa per imitarla?

Decidere cosa piacerebbe costruire ai nostri lettori è un problema costante. Stranamente, le nuove idee non mancano, soprattutto tenendo conto del flusso continuo di lettere di lettori, che cominciano con: "Perché non pubblicate un progetto per...". Di questo siamo contenti, ma saranno poi molti i lettori che desiderano possedere una matita che fischia? Onestamente, chi potrebbe desiderare di tenere una meridiana in casa? Spesso la risposta è ovvia, ma in certi casi veniamo davvero colti di sorpresa. Tanto per fare un esempio, chi avrebbe potuto immaginare che una serie di LED che si accendono avanti ed indietro come il "Kitt scanner", quelle sconcertanti lucette che ammiccano da sotto il cofano, sarebbero divenute tanto popolari. Non siamo tanto folli da non accontentare una vera valanga di richieste riguardanti il modo di adattare queste luci al cofano dei rispettivi automezzi: ecco allora la versione "top", battezzata "Knight Raider". Potrete inserire l'aggeggio nella vostra Range Rover, sulla Fiat, sul triciclo, sull'automobilina a pedali o persino sul carrello della spesa! Il marchingegno ha otto diverse sequenze di luci, una più spettacolare dell'altra e può pilotare qualsiasi fonte luminosa, dalla lampadina tascabile ai potenti fari d'automobile. Knight Raider ha due sezioni principali: la scheda delle sequenze e quella di controllo (Figura 1). La scheda delle sequenze crea le configurazioni luminose e permette il passaggio di una corrente fino a 2 A (di più, se utilizzate FET più "forzuti"). Questa scheda potrà essere

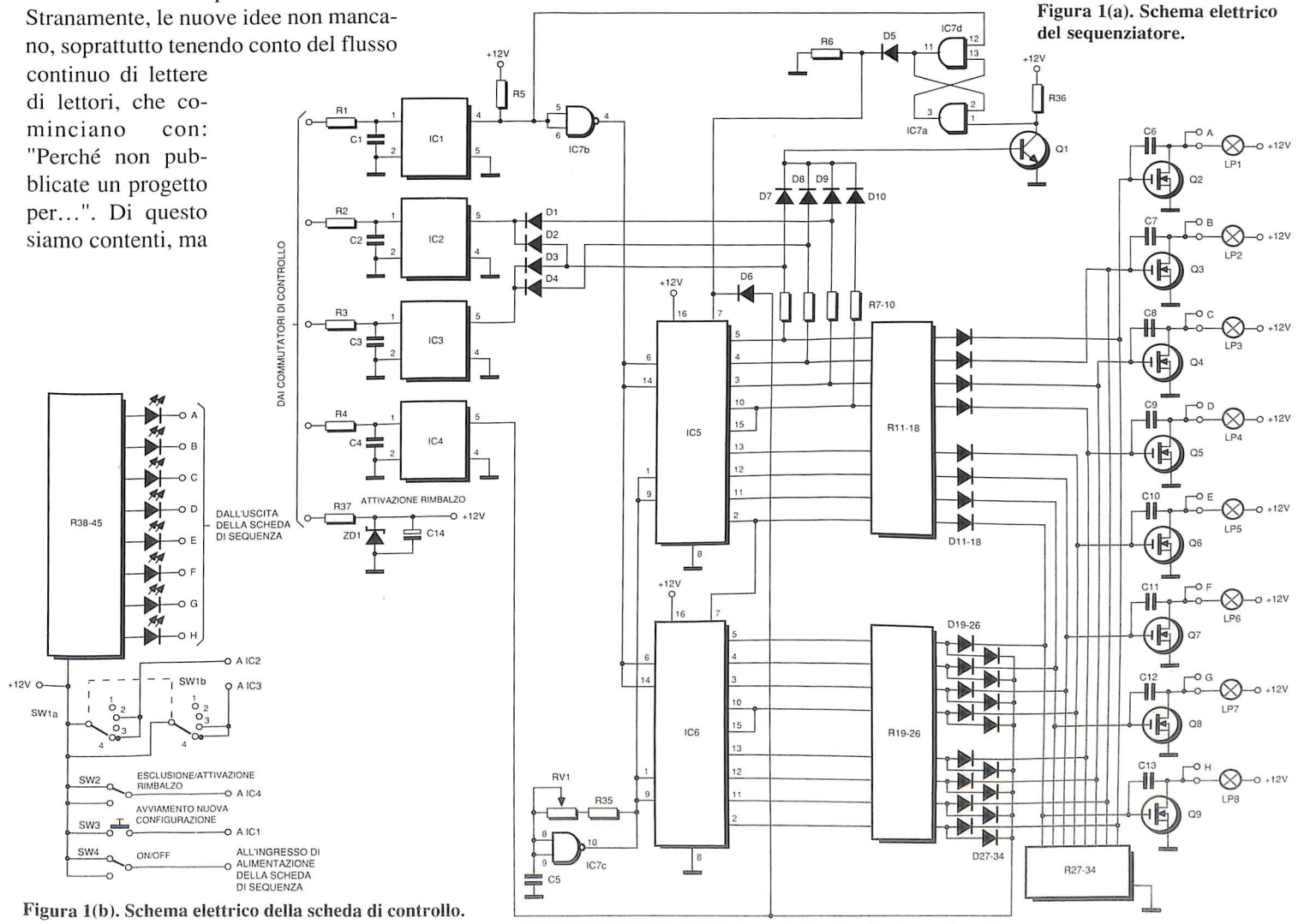


Figura 1(a). Schema elettrico del sequenziatore.

Figura 1(b). Schema elettrico della scheda di controllo.

installata in qualsiasi posizione che risulti più comoda, inserita in una scatola metallica nel vano motore o nel gruppo lampade.
La scheda di controllo verrà montata sul cruscotto e conterrà i commutatori ed un display "figurato" sul quale potrete ammirare i risultati.
Potrete scegliere una nuova configurazione mentre la precedente è ancora in corso, ma essa avrà inizio soltanto premendo il tasto "Pattern Start".

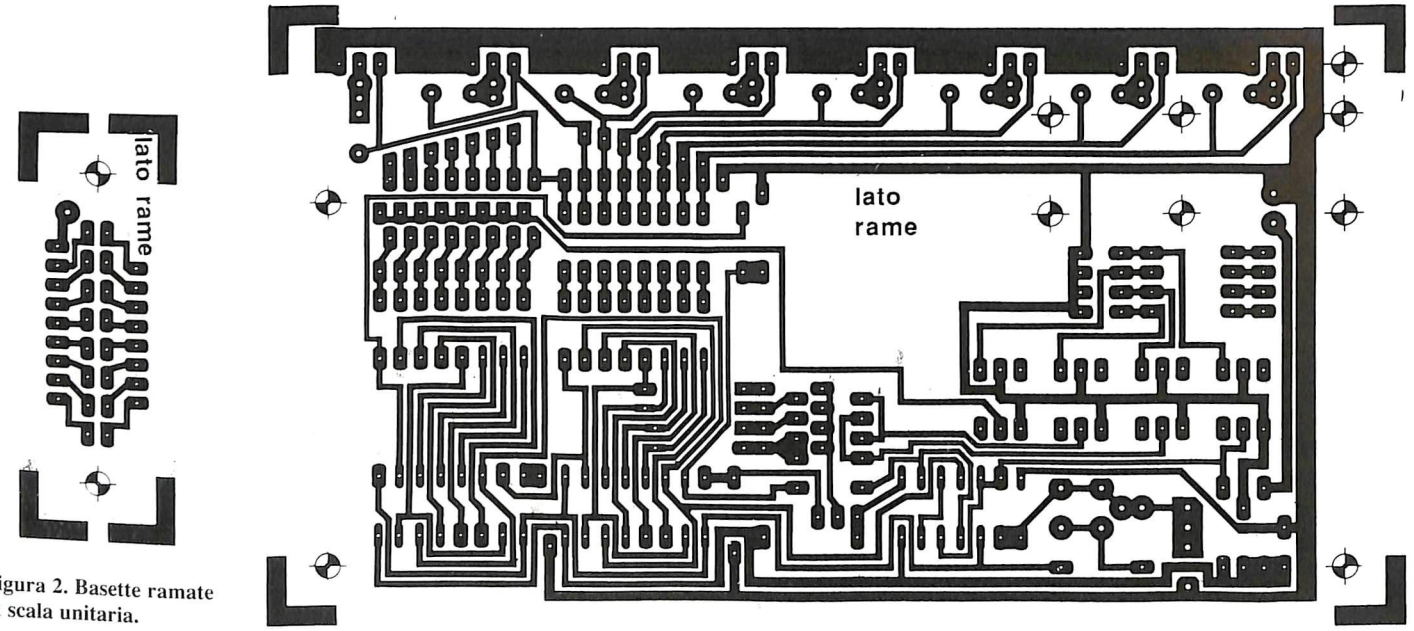


Figura 2. Basette ramate in scala unitaria.

Descrizione del circuito

Esistono mille e uno modi per produrre un sistema a luci correnti, ma il più flessibile è certamente l'umile registro a scorrimento. Poiché questo dispositivo tende a scorrere in una sola direzione, IC5 si prende cura degli spostamenti da sinistra a destra, IC6 di quelli da destra a sinistra (oppure viceversa: dipende da come sono disposte le lampadine). I diodi D11-D18 e D19-D26 realizzano una funzione "OR cablato", che permette a ciascun registro di accendere le lampadine senza interazione. I diodi D27-D34 permettono di escludere il registro a scorrimento "inverso", in modo che le luci scorrano in una sola direzione solo se IC4 è attivato. La configurazione viene fatta ricircolare (anche se le uscite di IC6 sono escluse), tramite D6. Le lampadine vengono fatte accendere dai MOSFET di potenza Q2-Q9. I condensatori C6-C13 rallentano i tempi di spegnimento, fornendo l'impressione di "coda di cometa" dovuta al graduale spegnimento delle lampadine. IC7c è un semplice oscillatore, che determina il passo di avanzamento delle luci, regolabile a volontà con RV1. IC7b azzera i registri a scorrimento quando viene selezionata una nuova configurazione. IC7a e d, unitamente ad IC2, IC3 ed alla retroazione dalle uscite dei registri a scorrimento, determinano il numero delle lampade accese. IC2 ed IC3 possono essere attivati in qualsiasi momento, senza disturbare la configurazione: infatti, nulla accade finché non viene attivato IC1. Gli isolatori ottici IC1-IC4 servono a migliorare l'immunità ai disturbi in corrispondenza all'interfaccia tra le due schede. Esistono diversi modi per ottenere il medesimo scopo, ma gli isolatori ottici attualmente non costano molto ed allora, perché non approfittarne? Se questo circuito dovesse captare impulsi spuri, siamo pronti a mangiarci le scarpe! Un circuito di questo tipo può essere predisposto per eseguire un gran numero di trucchi. Abbiamo ritenuto che otto possibilità sarebbero state sufficienti (lunghezze di quattro blocchi, con o senza "rimbalzo").
Collegando il piedino 7 di IC6 al piedino 7 di IC5 (invece che al piedino 2 di IC5), otterrete configurazioni che iniziano simultaneamente ad entrambi gli estremi, si incontrano al centro e poi si separano nuovamente; saranno così possibili alcune sequenze complesse, tutte da sperimentare.

Costruzione

La traccia rame dei due circuiti stampati in scala unitaria è disegnata in Figura 2, mentre la disposizione dei componenti è illustrata in Figura 3. La scheda del sequenziatore richiede qualche precauzione durante la saldatura, perché alcune piste e piazzole sono piuttosto ravvicinate. Il saldatore dovrà avere preferibilmente una punta sottile ed anche il filo di saldatura dovrà essere sottile. Al termine delle saldature, ispezionate attentamente la scheda, per accertare che non vi siano ponti di stagno tra le piste adiacenti, in particolare intorno ai circuiti integrati. I condensatori C6-C13 sono facoltativi. Se li montate, daranno alla configurazione un effetto di sbavatura,

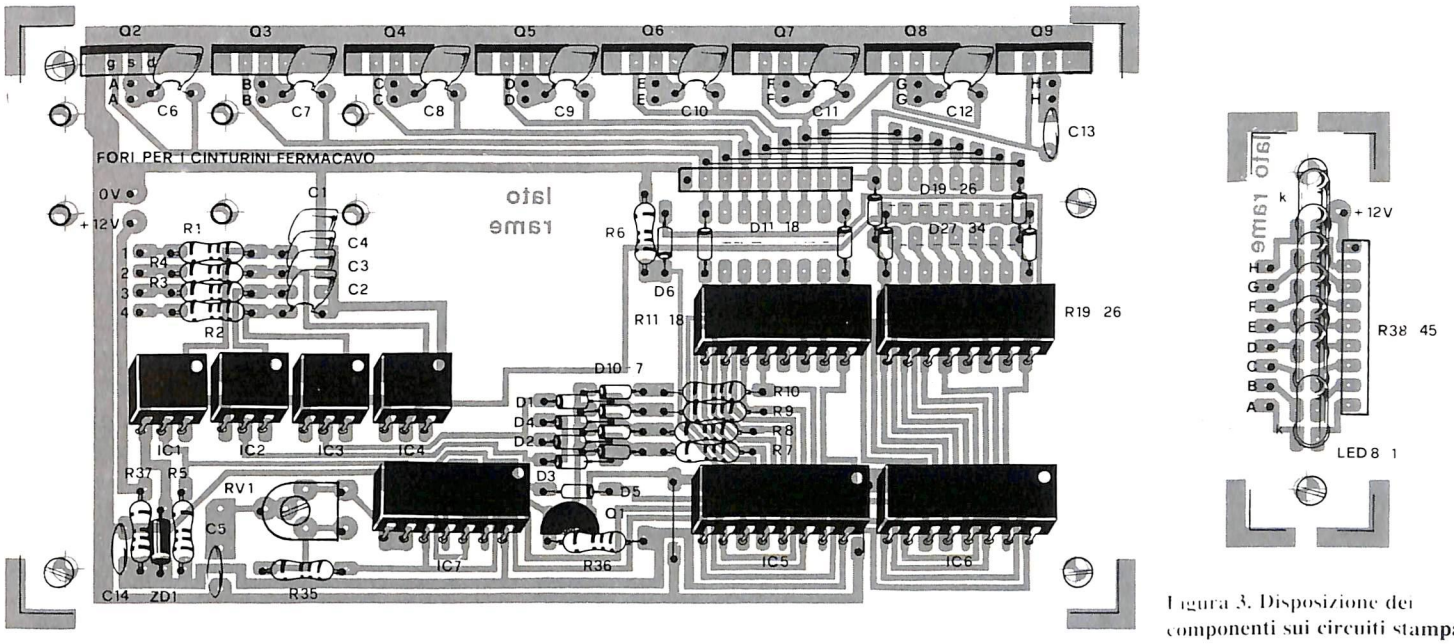


Figura 3. Disposizione dei componenti sui circuiti stampati.

perche le luci si spegneranno gradualmente invece che all'improvviso. Provate entrambi i sistemi e scegliete quello che più vi piace. Il valore della capacità potrà essere aumentato per ottenere uno spegnimento più lento, oppure diminuito per ottenere uno spegnimento più rapido. Il cablaggio alle lampadine ed i collegamenti alla scatola di controllo sono mantenuti in posizione mediante cinturini, per evitare di sottoporre ad eccessive sollecitazioni le piste del circuito stampato ed anche per avere, alla fine, un montaggio ordinato. E' una buona idea impermeabilizzare il circuito stampato ed inserirlo in una scatola a prova di agenti atmosferici. Potrà essere utilizzata una lacca per circuiti stampati a basso costo, oppure un rivestimento retraibile, se volete eseguire correttamente il lavoro. Per i FET di potenza sono indispensabili i dissipatori termici. Se il circuito verrà inserito in una scatola di alluminio, questa potrà anche servire da dissipatore termico. Altrimenti, un lamierino di alluminio (meglio se di grosso spessore) dovrà essere fissato a tutte le flange dei FET. Isolare poi queste ultime dal dissipatore termico mediante una rondella di mica, boccole isolanti ed una spalmata di grasso al silicone. La scheda di controllo non dovrebbe presentare problemi. La rete dei resistori ed i fili di collegamento devono essere saldati per primi nelle rispettive posizioni. Premere poi i LED attraverso i loro fori nel circuito stampato, senza però ancora saldarli. Fissare ora il circuito stampato dietro il pannello frontale (dopo aver praticato le forature!) e regolare le lunghezze dei fili in modo che i LED sporgano appena dai fori del pannello. Infine, saldare ed accorciare i terminali dei LED. Abbiamo utilizzato supporti autoadesivi per il circuito stampato, in modo da evitare di dover praticare fori sul pannello.

Installazione del circuito

Il posizionamento delle lampadine resta ovviamente affidato alla vostra fantasia: ci sono troppe varianti possibili di autovetture, motocicli, biciclette, carrelli della spesa, eccetera e quindi non è possibile fornire tutti i particolari costruttivi. La soluzione più semplice è di montare indipendentemente ciascuna lampadina lungo la calandra del radiatore, il manubrio, eccetera. Il colore delle lampadine non può essere scelto a volontà, perché alcune soluzioni sono proibite dal codice della strada (ahimè, anche le luci rosse anteriori). Se il circuito deve essere montato su un'automobilina a pedali o su un triciclo per bambini, ovviamente tali restrizioni non valgono, però dovrete provvedere ad una fonte di alimentazione. Il carico maggiore è assorbito dalle lampadine. I FET

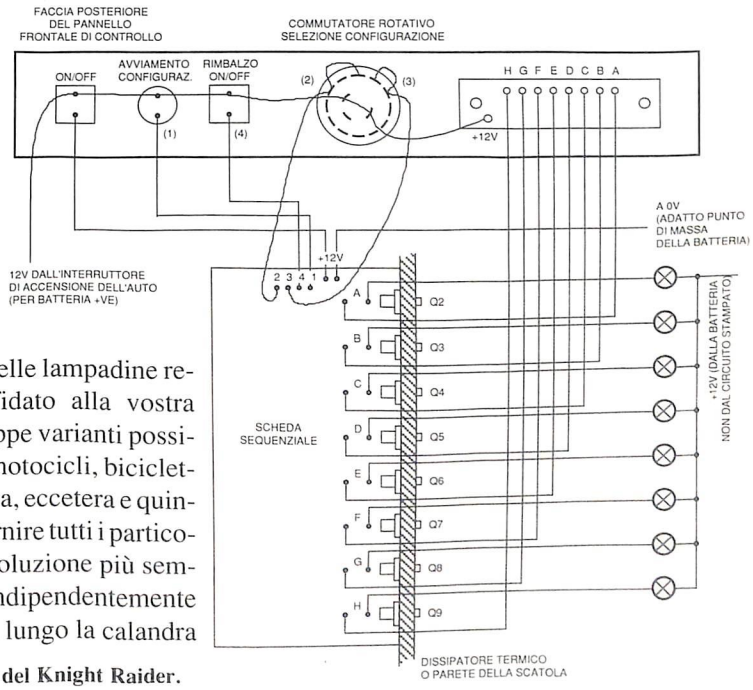


Figura 4. Installazione del Knight Raider.

Fondamentali
per lo studio,
il lavoro e l'aggiornamento

i dizionari enciclopedici di:

Matematica • Fisica • Chimica
Informatica • Meccanica •
Astronomia • Biologia • Geologia
Ragioneria Generale
Ragioneria Applicata • Elettronica

Conoscenza e informazione, chiarezza e rigore scientifico in 15.000 termini e oltre 650 illustrazioni, tabelle e schemi.

Fondamentali
per il nostro tempo.

GRUPPO EDITORIALE
JACKSON

di potenza possono pilotare facilmente due gruppi di lampadine da 5 W (uno che proietta in avanti e l'altro all'indietro). Il limite di potenza pilotabile è circa 20 W. Anche se i FET possono passare in continuità una corrente di 3 A, si deve sempre tener conto della bassa resistenza "a freddo" delle lampadine e di altri assorbimenti parassiti. L'interconnessione tra la scatola di controllo, il generatore di sequenza e le lampadine è schematizzata in Figura 4. Un gruppo posteriore può essere aggiunto semplicemente collegando le lampadine posteriori in parallelo a quelle anteriori. Il cablaggio potrà essere molto semplificato se vi accontenterete di una sola configurazione e farete a meno del display figurativo: potrete effettuare un collegamento fisso tra IC2, IC3 ed IC4 ed allora saranno sufficienti il "pulsante di avviamento" per IC1 e l'interruttore generale.

© ETI 1987

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1/4	resistori da 4,7 kΩ
R5/10-36	resistori da 22 kΩ
R11/18	
19/26	rete di resistori da 22 kΩ (DIL)
R27/34	rete di resistori da 220 kΩ (SIL)
R37	resistore da 12 Ω
R38/45	rete di resistori da 1 kΩ (SIL)
RV1	trimmer orizzontale da 470 kΩ
C1/4	cond. ceramici da 47 nF
C5/13	cond. ceramici da 220 nF
C14	cond. al tantalio da 47 nF 16 V
IC1/4	OC147-7
IC5-6	4015
IC7	4093
Q1	BC548 o equivalente
Q2/9	IRF510 o equivalenti
D1/34	diodi 1N4148
ZD1	zener da 12 V, 1 W
LED1/8	LED di qualsiasi dimensione, tipo o colore
LP1/8	lampadine da 12 V (vedi testo)
SW1	commutatore rotativo 2 vie, 4 posizioni
SW2/4	interruttori unipolari a levetta
SW3	pulsante unipolare
1	circuito stampato
-	minuteria

Il Kit viene fornito senza: lampade

IONIZZATORE

KIT Service

Difficoltà

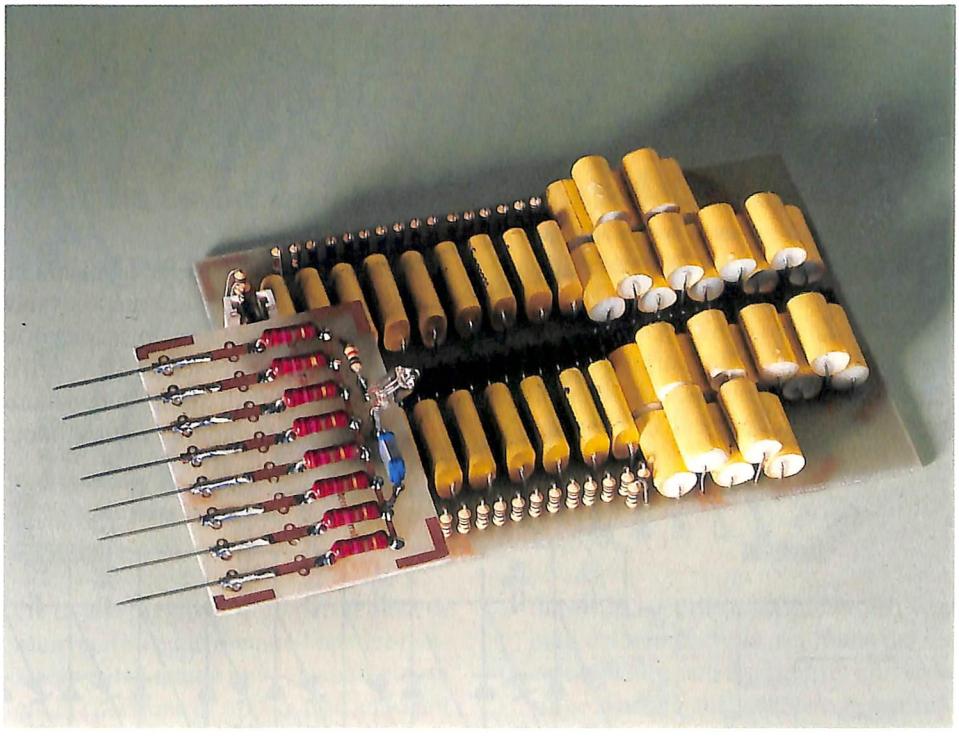
Tempo

Costo L.60.000

L'esperimento più spettacolare della potenza di uno ionizzatore è la "sparizione" del fumo. Gli ionizzatori sono di solito reclamizzati come apparecchi sanitari, con un lungo elenco di meravigliose proprietà, ma la loro migliore qualità è quella di eliminare il fumo di sigari, sigarette, eccetera da un locale. Potete fare la prova soffiando il fumo di una sigaretta in un vaso di vetro immergendovi poi lo ionizzatore: l'aria si schiarirà in poco tempo, in un modo che non è esagerato definire prodigioso, senza filtri, parti mobili o ventilatori. soltanto grazie all'aria ionizzata. Il sistema è stato anche utilizzato per l'aria all'interno delle capsule spaziali, è montato di serie nelle automobili Mercedes ed è raccomandato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. Le sue possibilità benefiche, comunque, non sono ancora tutte note.

Ionizzazione dell'aria

Gli ioni d'aria non sono altro che molecole di gas che hanno catturato o perduto un elettrone. Se l'elettrone è in più, ci sarà uno ione negativo (anione), mentre se l'elettrone viene sottratto si otterrà uno ione positivo (catione).
Gli ioni si formano in natura come conseguenza di molti fenomeni: per frizione tra i diversi strati d'aria, che generano cariche elettrostatiche (come nei noti esperimenti di elettrizzazione per strofinio), per l'azione delle radiazioni ionizzanti (raggi ultravioletti emessi dal sole, radiazioni cosmiche o generate da materiali naturali radioattivi), a causa delle scariche elettriche durante i temporali, vicino alle cascate, eccetera.
La densità naturale degli ioni in aperta campagna, lontano dall'inquinamento cittadino, varia da circa 300 a 1000 ioni per centimetro cubo d'aria. Vicino ai forti generatori, come le cascate del Niagara od il mare, si possono misurare livelli ionici di 2000/cc o maggiori.



Negli ambienti urbanizzati, la concentrazione ionica è probabilmente molto minore. Infatti, nelle città, la vita degli ioni è abbreviata dall'inquinamento (fumo, sporcizia, scarichi del traffico, eccetera). Nelle abitazioni, sia in città che in campagna, gli effetti dei moderni materiali da costruzione e da arredamento agiscono nel senso di eliminare gli ioni dall'aria in maniera più rapida di quanto i fenomeni naturali tendano a produrli. E innegabile che la gente passa buona parte del suo tempo respirando aria povera di ioni, cosa che puó avere effetti negativi, mentre è salutare il perfetto contrario.

Vitamine dall'aria

Un effetto benefico dimostrabile della ionizzazione dell'aria è quello già descritto: eliminare i fumi, la polvere ed il sudiciume che inquinano l'aria e che altrimenti entrerebbero nei polmoni. Infatti, quando le particelle inquinanti entrano in contatto con gli ioni dell'aria, si caricano sempre più negativamente, fino ad essere attratte da qualsiasi superficie scarica, per attrazione elettrostatica. All'interno del vaso di vetro, lo ionizzatore produce circa mezzo miliardo di ioni al secondo e quindi gli effetti si manifestano con grande rapidità. In una stanza, le cose si svolgono più lentamente: ci vorrà forse mezz'ora per elimi-

nare la maggior parte della polvere, ma il procedimento è lo stesso. In una via cittadina, invece, i generatori di inquinamento (per esempio le automobili) sono talmente attivi da rendere impossibile l'utilizzo del sistema.

Gli ioni negativi producono effetti tanto incisivi da essere spesso denominati "vitamine dell'aria". Ad una persona normale ed in buona salute, apportano una sensazione di tranquillità e liberazione da ansia e preoccupazioni: per farla breve, respirate ioni e vi sentirete al top!

Questa sensazione è in parte dovuta a suggestione (la gente che possiede uno ionizzatore dice di sentirsi bene e come si puó contraddirli?) ed in parte fisiologica. I due effetti meglio dimostrabili sono una riduzione dei livelli di serotonina ed una maggiore attività alfa del cervello.

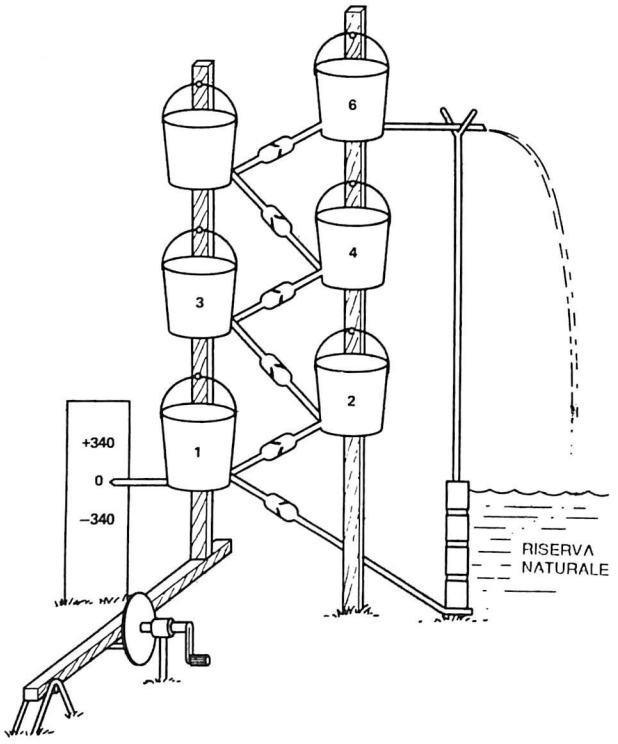


Figura 1. Un nuovo tipo di pompa ad acqua.

La serotonina è un ormone neurologico, che viene prodotto in risposta agli stress emotivi ed ha un ruolo nel normale funzionamento del nostro corpo ma, quando viene generato in quantità eccessiva e troppo spesso, puó risultare controproducente. Gli effetti vanno dalla depressione e dall'irritabilità a mali di testa, nausea e vomito nei casi più gravi.

Gli ioni negativi contribuiscono ad evitare la sovrapproduzione di serotonina, che è l'ormone responsabile di questi malesseri. Se vi interessa, la misura del tasso di serotonina si effettua rilevando la quantità della stessa serotonina e di un prodotto metabolico, detto 5HA, nell'urina. La quantità di queste due sostanze indica quanta serotonina viene prodotta e con quanta efficacia l'organismo tende ad eliminarla. Gli effetti degli ioni negativi nella riduzione del tasso di serotonina e nel suo metabolismo sono ben documentati.

Per quanto riguarda l'attività alfa del cervello, gli ioni hanno l'effetto di aumentare la durata e l'ampiezza delle onde. In parole semplici, l'attività elettrica del cervello (captata mediante elettrodi applicati sulla testa) puó essere suddivisa (in base alla frequenza) in quattro tipi principali: beta (onde con la massima frequenza, associate all'attività intellettuale), alfa (relative al benessere ed al rilassamento), theta (che indicano lo stato di meditazione) e delta (che appaiono solo durante il sonno). Lo stato di elezione, a meno che non guidiate l'auto o facciate qualcosa che richiede l'intera vostra attenzione, è la condizione alfa.

Gli ioni negativi sono stati raccomandati per tutti i tipi di malesseri, ma la massima evidenza dei loro effetti benefici si ha nel trattamento delle disfunzioni respiratorie (asma, febbre da fieno, bronchite), dell'emicrania e, sorprendentemente, delle ustioni. L'azione di pulizia dell'aria è di per se stessa benefica per qualsiasi tipo di disfunzione respiratoria, con l'ulteriore benefico effetto di accelerare il movimento delle ciglia bronchiali (cellule che effettuano la pulizia del tratto respiratorio).

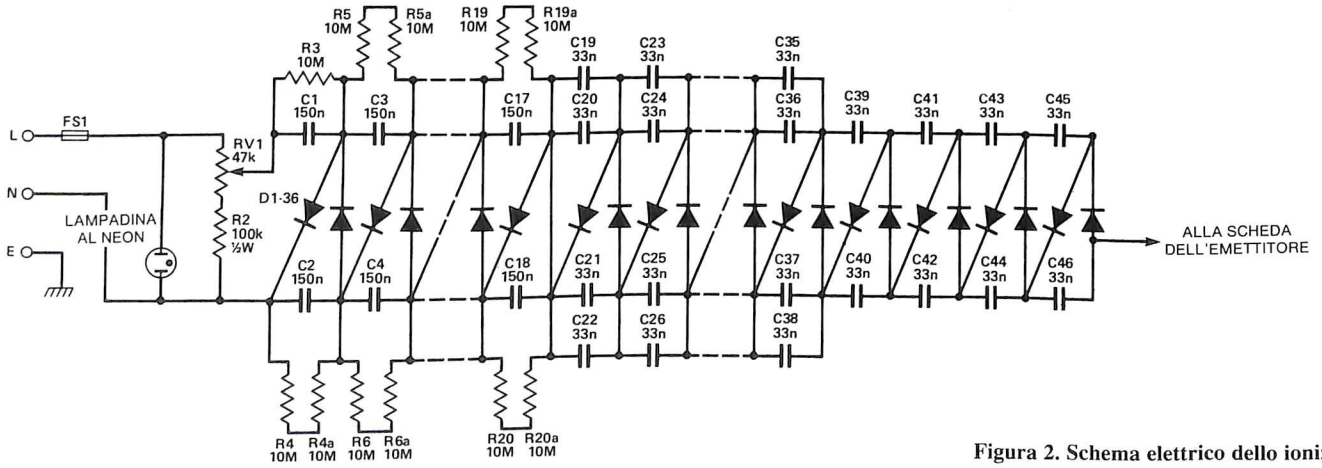


Figura 2. Schema elettrico dello ionizzatore.

Per quanto riguarda le ustioni, la rapida guarigione e la riduzione del tessuto cicatriziale sembrano derivare dall'assorbimento diretto degli ioni da parte della pelle, invece che dall'inalazione: la prossima volta che vi scotterete con il saldatore, avvicinate la parte lesa allo ionizzatore e vedrete che effetto!

Gli ionizzatori sono di solito abbastanza semplici ma, se ne volete uno che sia in grado di alimentare parecchi generatori, disponga di un potenziale variabile di ionizzazione e contatore di ioni incorporato, il modello qui descritto è quello che fa per voi.

Esistono diversi modi per produrre ioni, dall'uso di sostanze radioattive ai getti d'acqua, ma il sistema più economico è di farlo con l'elettricità. Il principio consiste nel creare un'alta tensione ed applicarla ad uno o più scaricatori a punte. Poichè la densità di carica aumenta con la diminuzione del raggio di curvatura, gli elettroni esuberanti si affolleranno sulle punte e si trasferiranno volentieri a qualsiasi molecola d'aria si trovi nelle vicinanze. Le molecole con carica negativa verranno respinte dalle punte, per far posto ad altre. Questo spiega il "venticello di ioni" che potete avvertire avvicinando la mano all'emettitore.

Gli ioni positivi hanno un effetto stimolante iniziale, ma dopo un pó inducono una sensazione di stanchezza e di irritazione e questo è il motivo per cui gli ionizzatori sono progettati soltanto per produrre ioni negativi.

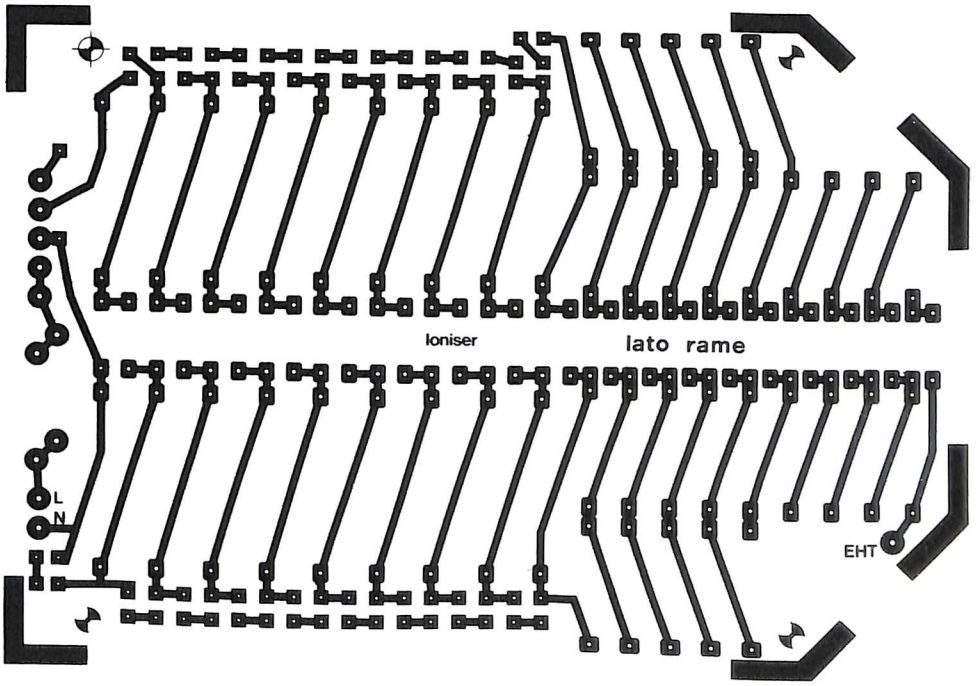


Figura 3a. Basetta stampata dello ionizzatore vesta dal lato rame in scala unitaria.

Una nuova pompa per l'acqua

Riteniamo interessante raccontarvi cosa ci è successo la settimana scorsa. Passando accanto ad un serbatoio d'acqua, abbiamo notato un gruppo di persone che si affaccendavano intorno ad alcuni secchi appesi su un paio di pali di legno. Ci siamo fermati per osservare meglio ed abbiamo notato che stavano provando una nuova pompa a mano per l'acqua, il cui aspetto era più o meno quello di Figura 1.

Vicino al serbatoio c'era un alto palo di legno al quale erano appesi alcuni secchi, uno sopra l'altro. A poco più di un metro dal primo palo ce n'era un altro, che sosteneva anch'esso alcuni secchi. Il primo palo era infilato nel terreno, mentre il secondo era sostenuto da una specie di leveraggio, che gli permetteva di muoversi su e giù quando l'operatore azionava una manovella. Quando questa era in posizione di riposo, il secchio più basso si trovava proprio al livello dell'acqua nel serbatoio.

Quando l'operatore girava la manovella, il secondo palo si abbassava ed il secchio più basso iniziava immediatamente a riempirsi d'acqua attraverso un tubo che arrivava dal serbatoio. Durante il tempo impiegato per arrivare al punto più basso del suo movimento, il secchio si riempiva completamente. Quando la manovella sollevava il palo nella sua posizione più alta, alla stessa altezza del secchio 2, l'acqua iniziava a passare dal secchio 1 al secchio 2, fino a quando i livelli nei due secchi erano uguali. Alla nostra domanda perchè l'acqua non si limitava a tornare nel serbatoio per la stessa via prima percorsa, ci fu risposto che in ciascun tubo era stata inserita una valvola che ne impediva il ritorno, che permetteva il passaggio dell'acqua in una sola direzione.

In corrispondenza a ciascun movimento del palo, un quarto dell'acqua contenuta in ciascun secchio fisso veniva spostato in quello superiore. Dopo tre giri completi della manovella, sul fondo del secchio più alto non era rimasto che un residuo d'acqua che, secondo la nostra opinione, non avrebbe più potuto essere prelevato. Ma se avessero fatto i secchi più bassi con dimensioni maggiori di quelli più alti...

Schema elettrico

Il funzionamento interno dello ionizzatore è illustrato nello schema di Figura 2. E basato sul diodo di Cockroft-Walton e su una scala di condensatori, che in un certo modo svolgono la funzione dei secchi, mentre nei conduttori (tubi) sono

inseriti i diodi (valvole di non ritorno). Il rendimento è certamente migliore della pompa per acqua del nostro esempio: ciascun condensatore "fluttua" al potenziale di quello precedente e pertanto un'analogia migliore sarebbe quella di una serie di secchi infilati uno nell'altro, ciascuno dei quali galleggiante nell'acqua di quello più grande. L'analogia dà un'idea generale del funzionamento del circuito abbastanza valida perchè possiate svilupparla nei particolari, se la cosa vi interessa.

Il circuito è piuttosto complesso da analizzare in tutti i particolari, ma il principio emergente è che il circuito presenta un migliore rendimento quando i condensatori che si trovano nelle posizioni più basse della catena sono di capacità elevata. L'aumento di capacità dei condensatori nelle posizioni più elevate ha un effetto minore e pertanto il luogo giusto per impiegare lo spazio ed il denaro disponibili è la parte più bassa della catena, dove gli effetti sono molto maggiori! I primi 18 condensatori hanno una capacità piuttosto elevata e danno allo ionizzatore una quantità di potenza tale da alimentare diversi emettitori.

Il segnale per il contatore di ioni viene prelevato proprio in cima alla catena (giunzione di D36 e C46). Poichè l'emettitore ionizza l'aria, gli elettroni trasferiti alle molecole d'aria di passaggio attraversano i resistori R28-R36. Quanto maggiore è il numero di ioni creati, tanto maggiore è la corrente. Per quasi tutto il tempo, la corrente viene trasferita all'emettitore tramite C48 e determina un graduale aumento della tensione ai suoi capi, causando alla fine la scarica nella lampadina al neon. Dopo che quest'ultima ha scaricato il condensatore di circa 50 V, si spegne e non si riaccenderà fino a quando la tensione ai capi di C48 avrà raggiunto il livello di scarica. Il valore di C48 dovrebbe essere compreso tra 10 e 100 nF. Se è minore di 10 nF, il lampeggiamento sarebbe appena visibile dall'occhio. Se la capacità fosse maggiore di 100 nF, l'intervallo tra i lampi sarebbe troppo lungo e quindi dovreste sostare troppo tempo davanti allo ionizzatore per avere un'idea del numero di ioni emessi. Abbiamo scelto il valore di 47 nF, che darà circa un lampo ogni 30 s con un emettitore medio. Con un emettitore migliore, la cadenza aumenterà ed ancora di più avvicinando la mano o la faccia ad una trentina di centimetri.

Supponendo che ciascun elettrone emergente dall'emettitore dia come risultato la formazione di uno ione, è facile calcolare il numero di ioni generato tra due lampeggiamenti successivi. Per portare la tensione ai capi del condensatore da 47 nF dal valore di spegnimento della lampadina al neon a quello di scarica (una differenza di 50 V) è necessaria una carica di 2,35 x 10^{-6} coulomb (come risulta dalla formula: q = CV). Il numero di elettroni che formano la carica

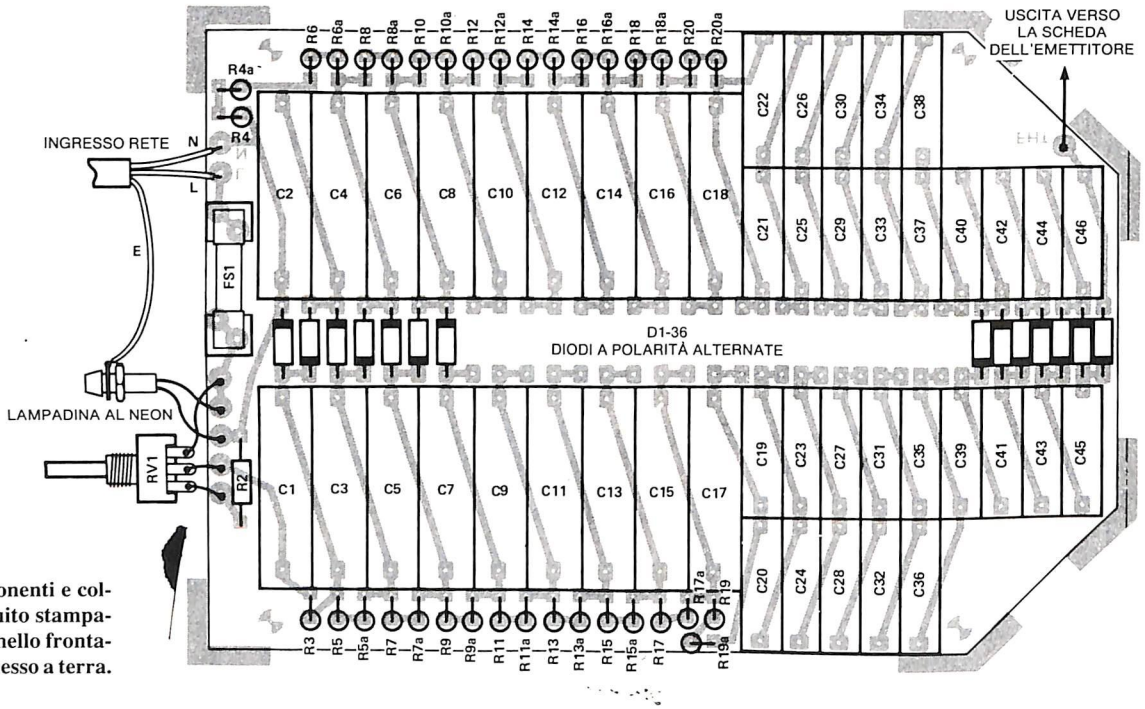


Figura 3b. Disposizione dei componenti e collegamenti fuori scheda per il circuito stampato principale. Se si utilizza un pannello frontale metallico, questo dovrà essere messo a terra.

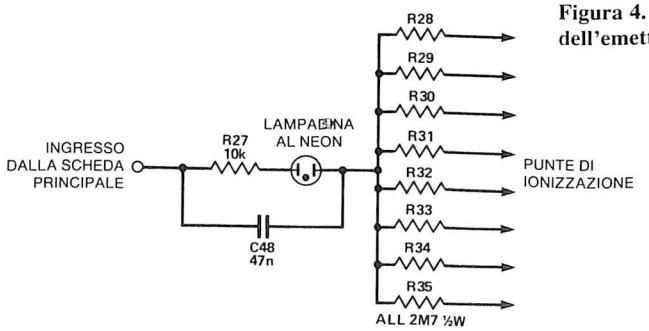


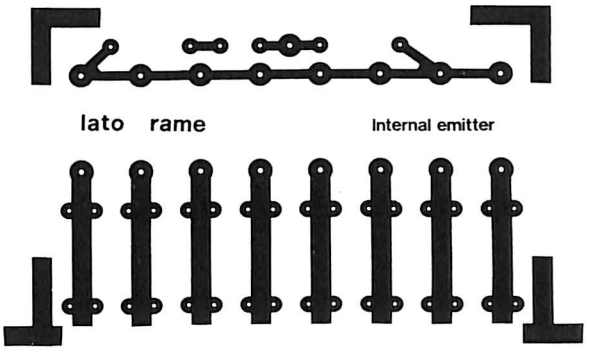
Figura 4. Schema elettrico dell'emettitore interno.

di 1 coulomb è 6,24 x 1018 e pertanto, moltiplicando questo numero per 2,35 x 10^{-6}, avremo il numero totale di ioni creati: 1,47 x 1013, ovvero circa 15 000 miliardi di ioni. Se il contatore lampeggia al suo ritmo medio di circa un lampo ogni 30 s, vuol dire che lo ionizzatore crea 30.000 miliardi di ioni al minuto!

Supponiamo che abbiate una stanza da letto, più grande del solito, da 100 metri cubi. Quanto tempo dovrà funzionare lo ionizzatore per produrre tanti ioni da stabilire una densità media di 1000 ioni per centimetro cubo, cioè una densità ionica che potrete trovare in alta montagna, oppure in altre zone molto favorevoli? Il volume del locale è di 108 cm^3 quindi, per avere la densità di 1000 ioni/cm^3, sarà necessario produrre 1011 ioni: per generare un simile numero di ioni, ad un tasso di 3 x 1013 al minuto, sarà necessario appena un quinto di secondo! Questo presume, naturalmente, che gli ioni vadano a diffondersi in tutte le parti del locale entro un quinto di secondo: cosa impossibile, a meno che non ci sia un vento da uragano. Inizialmente, ci sarà un'elevata concentrazione ionica intorno allo ionizzatore e la velocità di diffusione dipenderà dalle correnti convettive e dagli altri movimenti dell'aria nel locale. Ci sarà anche una costante perdita di ioni quando incontreranno particelle sospese nell'aria, le pareti, ioni positivi ed altro. Comunque, anche con una produzione pari a cinque volte il numero di ioni/s necessari, siamo certi che non occorreranno complicati calcoli per convincervi che la densità ionica richiesta si stabilirà in pochi secondi e poi verrà mantenuta ad un livello molto alto.

Realizzazione

Figura 5a. Basetta stampata dell'emettitore in scala unitaria.



La traccia rame della basetta è disegnata in Figura 3a, mentre disposizione dei componenti sul circuito stampato principale è illustrata in Figura 3b. Montare per primi i rettificatori, altrimenti vi troverete a doverli poi inserire tra ingombranti file di condensatori, cosa certo non facile. I rettificatori verso l'estremità più stretta del circuito stampato sono molto vicini tra loro e la possibilità di montarli affiancati o sfalsati dipende dal particolare tipo di componente acquistato: infatti, il diametro dei diodi 1N4006/7 dipende dalla marca. Il sistema migliore sarà di montare un diodo sì ed uno no, orientato nella medesima direzione (sarà così facile trovare eventuali errori di polarità), per poi riempire i vuoti con i rettificatori orientati nella direzione opposta, se necessario leggermente sollevati rispetto al circuito stampato.

Al momento di saldare i diodi, nonchè tutti gli altri componenti, sarà bene troncare i terminali sovrabbondanti prima di proseguire. Infatti, il punto debole di ogni circuito EHT è la perdita di potenza, per effetto corona, dai punti acuminati o dai margini che favoriscono la scarica. Se il saldatore è troppo caldo, si potrebbero anche formare punte di lega saldante quando staccate il saldatore dal giunto. La saldatura in serie di un conduttore dopo l'altro dovrebbe contribuire a non surriscaldare il saldatore.

Dopo i rettificatori, inserite i condensatori. Nei tipi incapsulati, i terminali non sono di solito perfettamente centrati nel punto in cui emergono dall'involucro. Sul circuito stampato è previsto un intervallo molto stretto tra i condensatori adiacenti ma, se qualcuno sembra troppo vicino ad un altro, sarà sufficiente girarlo un poco per ristabilire le distanze. Saldate infine i resistori ed alcuni centimetri di filo isolato per congiungere l'estremo "caldo" alla scheda dell'emettitore.

A questo punto, dovrete pulire a fondo la basetta con alcool isopropilico, oppure con un prodotto per la pulizia di produzione industriale e poi spruzzare alcune ma-

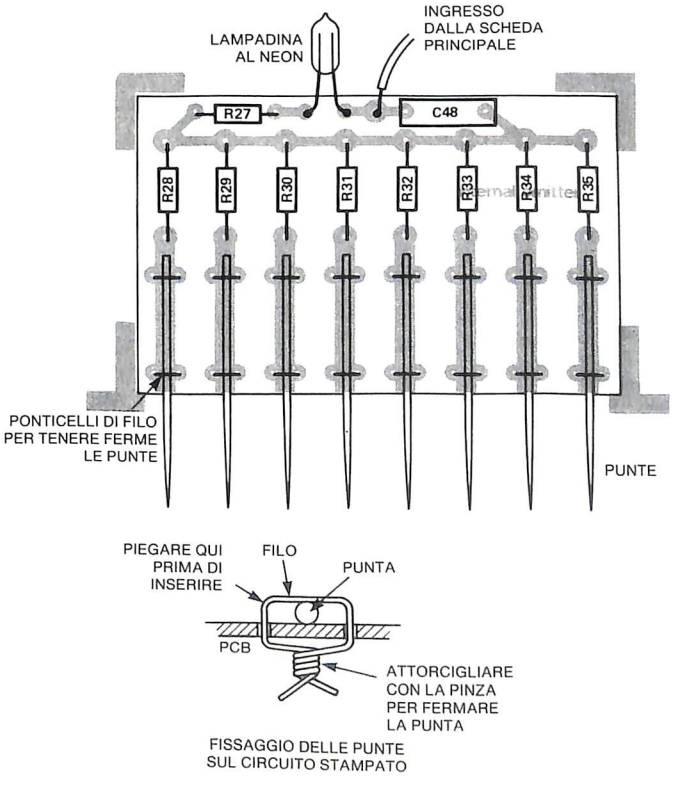


Figura 5b. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'emettitore: sono tutti montati sul lato rame.

ni di un prodotto anticorona; quest'ultimo non è indispensabile ma, se volete evitare perdite non necessarie, sarà bene utilizzarlo. Spruzzate entrambe le facce del circuito stampato e lasciate almeno 15 m di essiccazione tra una mano e l'altra. Questo potrebbe mettere a dura prova la vostra pazienza, ma vale la pena di sopportare questa piccola noia.

Mentre attendete che lo spray anticorona si asciughi, potrete montare la scheda dell'emettitore e del contatore di ioni (schema in Figura 4, lato rame in scala unitaria in Figura 5a e disposizione dei componenti in Figura 5b). Anche in questo caso, tagliate i terminali dei componenti subito dopo la saldatura. Per motivi di sicurezza, l'emettitore verrà montato all'interno del contenitore plastico. I resistori R28-R35 sono tutti da 0,5 W, per approffittare della loro elevata tensione di lavoro. Essi permetteranno a ciascuna punta di emissione di stabilire in maniera autonoma la propria tensione di lavoro, con un notevole rendimento. Sulla scheda sono montati il contatore di ioni ed otto punte di emissione.

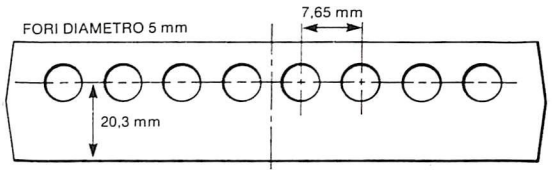


Figura 6. Schema di foratura del pannello posteriore in plastica.

Tutti i componenti sono montati sul lato rame del circuito stampato. Piegate i fili dei componenti ed infilateli nei fori, come di consueto, saldandoli peró alla parte superiore, poi tagliatene l'eccesso a raso dell'altra faccia. Questo per lasciare una superficie perfettamente piana, che permetta al circuito stampato di appoggiare sopra il condensatore da 33 nF montato all'estremità "calda" della basetta principale.

Isolate i fili del segnalatore al neon e lasciateli un pó lunghi, in modo che possano arrivare fino al pannello superiore, oppure ancora più lunghi se desiderate montare la lampadina in una diversa posizione. Il conduttore per giuntare la

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE FORMAZIONE E PRODOTTI PER LA DIDATTICA

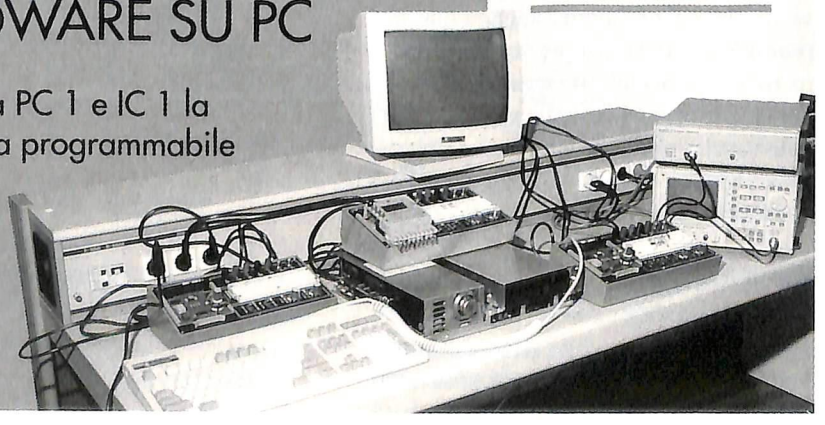
JACK-LAB®

DA OGGI PUOI USARE LA TUA J-BOARD
COME UNA PIASTRA
DI SVILUPPO HARDWARE SU PC

Grazie alle due nuove schede di interfaccia PC 1 e IC 1 la J-Board si può trasformare in una periferica programmabile mediante Personal Computer.
Per le informazioni e i programmi sperimentali rivolgersi a: Jackson S.A.T.A.
Piazza Vesuvio, 19 - Milano
Tel 02/4692983-4695054-4695294

SCUOLA
DI ALTE
TECNOLOGIE
APPLICATE

S.A.T.A.



scheda dell'emettitore alla basetta principale verrà infilato nel suo foro nel modo consueto e saldato al lato rame. Quando la basetta sarà posizionata, il filo correrà tra i condensatori allineati e proseguirà nella sua strada verso l'uscita EHT. Otto centimetri di filo saranno più che sufficienti.
Al momento di saldare le punte, ci saranno due modi per procedere. Se siete assolutamente fiduciosi nella vostra abilità manuale, potrete avvolgere un elastico intorno all'estremità della scheda dove devono essere montate le punte, circa al livello della prima linea di fori, per poi infilare una punta dopo l'altra sotto l'elastico, al centro di ciascuna pista di saldatura. Appoggiate il circuito stampato sul piano superiore del condensatore da 33 nF e spingetelo più indietro possibile contro il condensatore da 150 nF. Inserite il pannello posteriore del mobiletto e regolate le punte in modo che si trovino tutte alla stessa distanza da esso (circa 1,5 mm). Ora potrete estrarre con precauzione la basetta dalla sua sede e saldare i punti più esterni degli aghi; togliete poi l'elastico e saldate nei punti corrispondenti alla fila più interna di fori.
Se non vi ritenete tanto abili e precisi, potrete tenere ben fisse le punte mediante filo di rame inserito nei fori ed attorcigliato dalla parte opposta ai fori: esso potrà essere saldato insieme alla punta e poi tagliato dalla parte opposta (quella attorcigliata) per ripristinare il piano.
Dopo il montaggio dei componenti e delle punte, togliete qualsiasi residuo di sporco e disossidante con alcool isopropilico (isopropanolo).
Dopo aver pulito a fondo entrambe le facce, spruzzate alcune mani di spray anticorona, lasciandolo asciugare dopo ogni mano: è ancora un lavoro noioso, ma eviterete in seguito altri guai. Quando l'ultima mano di lacca anticorona non è ancora asciutta, piazzate la scheda in posizione e resterà incollata! L'ultimo lavoro di saldatura consiste nel collegare il filo d'ingresso ad alta tensione, che deve passare tra le due file di condensatori, alla basetta principale. Isolate poi la saldatura con una goccia di Araldite. Lo schema di foratura del pannello posteriore in plastica è illustrato in Figura 6. I fori avranno il diametro di 5 mm ed il passo sarà di 7,65 mm, perchè tale è il passo delle punte sulla loro basetta. Il diametro dei fori è tale da non permettere il passaggio delle dita, ma più che sufficiente per il passaggio degli ioni. Ora non rimane altro che fissare una lente (gemma) per il segnalatore al neon.
Lo ionizzatore è così pronto a funzionare.

Sicurezza

Il dispositivo funziona portando un elemento metallico ad un potenziale molto maggiore (parecchie migliaia di volt) rispetto a quello dell'ambiente circostante. Toccando l'emettitore ed una massa si riceverà una scossa, non pericolosa per un adulto sano, ma preoccupante per chi soffra di disfunzioni cardiache od abbia un pacemaker.
Comunque, state attenti e soprattutto non installate l'apparecchio alla portata dei bambini.
La corrente disponibile alle punte di scarica dipende entro certi limiti dalla terra di rete del vostro impianto elettrico. Rispetto al neutro della rete, la corrente è di 110 µA: quella potenzialmente pericolosa per un adulto è 100 volte maggiore, quindi c'è un buon margine di sicurezza.
Se dovete smontare il dispositivo, accertatevi di scaricarlo collegando brevemente la punta di scarica con il neutro della rete: qualsiasi circuito EHT deve essere sempre trattato con la massima prudenza.

Vivere con gli ioni

Quando proverete per la prima volta lo ionizzatore, potrete sentire che funziona ascoltando il lieve sibilo che produce in una stanza silenziosa, oppure il leggero soffio che esce dai fori.
All'inizio, si tende ad andare piuttosto cauti ma, per provarne il funzionamento, potrete anche toccare le punte, purchè non siate collegati a terra: sentirete così soltanto uno sfrigolio.
L'apparecchio è stato progettato per funzionare in continuità, giorno e notte. Il luogo migliore per installarlo è sopra il letto, per avere il massimo beneficio quando dormite.
A causa della potente azione di precipitazione della polvere dall'aria, appoggiate l'apparecchio su una superficie lavabile, ad una distanza di circa un metro dalla parete più vicina.
La polvere cadrà così sul pavimento e potrà essere spazzata. Se lo ionizzatore fosse montato troppo vicino alla parete, potrebbe sciupare la tinteggiatura o la tappezzeria.
Se volete curare affezioni respiratorie state molto vicino allo ionizzatore, se invece volete soltanto sentirvi il cervello più leggero, e godere di un maggiore benessere, potete montarlo in qualsiasi posizione del locale.
Chi lo ha provato dice di non poterne più fare a meno, provate allora anche voi.

© ETI 1988/1989

ELENCO DEI COMPONENTI

RV1	potenziometro lineare da 47 kΩ
R2	resistore da 100 kΩ 1/2 W
R3/20	resistori da 10 MΩ 1/4 W
R4a/20a	resistori da 10 MΩ 1/4 W
R27	resistore da 10 kΩ 1/4 W
R28/35	resistori da 2,7 MΩ 1/2 W
C1/18	condensatori da 150 nF
C19/46	condensatori da 33 nF
C47	non in schema
C48	condensatore da 47 nF 250 V
D1/36	diodi 1N4007
1	circuito stampato
2	lampadine al neon
8	punte
2	circuiti stampati

Il Kit viene fornito senza: contenitore e trasformatore.

TX-RX A INFRAROSSI IN FM (Seconda parte)

KIT Service

Difficoltà

Tempo

Costo L.52.000

In questa seconda ed ultima parte prendiamo in esame il ricevitore a infrarossi.

Principio di funzionamento del ricevitore FM

Il ricevitore a modulazione di frequenza ricorre ad un PLL che effettua la demodulazione sincrona. Si tratta del sistema più sofisticato per raggiungere lo scopo, anche se non è necessaria nessuna bobina.

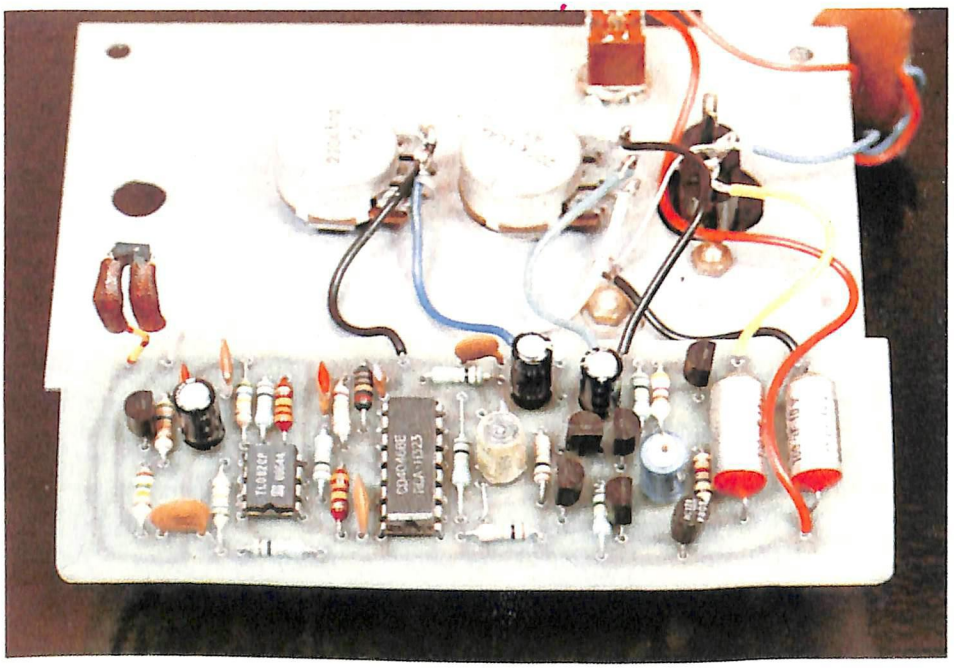
La Figura 1 illustra il relativo schema funzionale. Per motivi di banda passante, non si utilizza un fototransistore ma un fotodiodo, perché la sua capacità interna è più bassa.

Per ottenere un buon rendimento, si deve far funzionare il rivelatore con una resistenza di carico da 100 kΩ.

In caso di forte illuminazione ambiente, il fotodiodo rischia di andare in saturazione, od almeno di funzionare con una tensione residua talmente bassa da rendere proibitiva la capacità interna (attenuazione delle frequenze più alte). Per questo motivo, si ricorre ad un circuito di carico attivo, che obbedisce tanto poco alla legge di Ohm da permettere alla resistenza virtuale di carico ed alla tensione ai relativi terminali di variare minimamente in rapporto alla corrente passante.

Inoltre, questo carico attivo filtra la componente alternata (100 Hz) emessa dalle lampade di illuminazione ambiente in un modo talmente efficace da prevenire qualsiasi inconveniente in questo senso.

In realtà, questa azione di filtro viene ulteriormente rinforzata dall'amplificatore selettivo (Figura 1), il cui guadagno in tensione è prossimo a 1000. Grazie a questo guadagno si ottiene, in funzionamento normale, una tensione perfettamente livellata (cioè libera da qualsiasi modulazione d'ampiezza parassita od accidentale) all'uscita di questo amplificatore ovvero, a maggior ragione, dopo l'amplificatore supplementare che si trova all'ingresso del comparatore di fase.

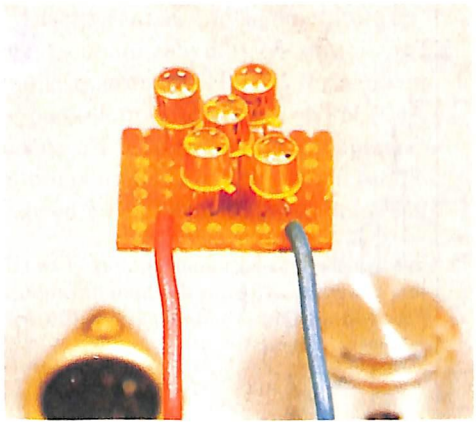


Questo comparatore fa parte di un circuito integrato (CD4046) che contiene anch'esso un VCO, funzionante secondo un principio esattamente uguale a quello del trasmettitore. La funzione del comparatore è di confrontare il segnale del proprio VCO con il segnale elaborato proveniente dal VCO del trasmettitore. All'inizio, questi due segnali avranno frequenze diverse o per lo meno una differenza di fase. A partire da tale differenza, il comparatore produce un segnale d'errore, applicato al VCO tramite un filtro passa-basso (R e C). Molto rapidamente, questo segnale costringerà il VCO del ricevitore in uno stato in cui la sua fase sia agganciata a quella del segnale in arrivo. Stabilito l'aggancio di fase, i due VCO (trasmettitore e ricevitore) funzioneranno alla stessa frequenza. Quando la frequenza di trasmissione viene modificata dalla modulazione, il comparatore del ricevitore produce una tensione d'uscita leggermente diversa, ma sempre tale che il proprio VCO rimanga asservito a quello del trasmettitore.

In altre parole, il VCO del ricevitore segue fedelmente quello del trasmettitore, che a sua volta segue il segnale audio di modulazione.

Questo asservimento a catena comporta il fatto che i due VCO ricevano tensioni d'ingresso identiche, perché altrimenti

non si potrebbero trovare sulla stessa frequenza. Il segnale FM "demodulato" viene quindi ricavato all'ingresso del VCO del ricevitore, perché la tensione che qui si trova è, per definizione, uguale a quella che comanda il VCO del trasmettitore. Per utilizzare questo segnale, è opportuno ricorrere ad un amplifi-



catore a bassa frequenza con impedenza relativamente alta. Presenteremo in seguito due versioni di un tale amplificatore. Il ricevitore funziona con un'alimentazione autonoma da 6 V (a pile): si ottiene dunque un dispositivo leggero e poco ingombrante. Il funzionamento è ancora buono quando la batteria di pile si scarica fino a 5 V ed anche meno, pur se il buon funzionamento dei circuiti integrati non viene garantito, in linea di principio, con tensioni minori di 5 V.

Fotodiodo a carica attiva

Lo schema di Figura 2 illustra i circuiti ad alta frequenza e di demodulazione del ricevitore FM. Finché l'illuminazione del fotodiodo BP104 rimane debole, il suo carico è principalmente formato da R1, perché la caduta di tensione su R2 rimane minore della soglia di base di T1, che quindi rimane interdetto.
Nel caso di un'illuminazione più forte e modulata a bassa frequenza (lampade), T1 tende ad amplificare il segnale del fotodiodo, invertendone la fase. Si comporta allora come una resistenza di carico molto bassa, che attenua fortemente le basse frequenze.
Non accade lo stesso per le frequenze di modulazione, molto più alte (da 30 a 70 kHz): perché, a causa di C3, non possono pervenire alla base di T1. Quest'ultima riceve soltanto una tensione proporzionale alla media dell'illuminazione e T1 si comporta come una resistenza di carico, il cui valore è pressoché uguale a quello di R1.
La conduzione di T1 richiede una tensione di almeno 0,6 V tra base ed emettitore. Poiché R1 ed R2 formano un partitore di tensione, avremo 2,4 V tra collettore ed emettitore. Anche in caso di forte illuminazione ambientale, questo valore non potrebbe essere superato che di poco, perché questo aumento causerebbe un aumento della corrente di collettore di T1, quindi una compensazione dell'effetto riscontrabile con una resistenza di carico puramente ohmica.

Amplificatore selettivo

Si può ottenere un guadagno 1000, fino a 70 kHz, con un solo amplificatore operazionale, soltanto se il prodotto del guadagno per la larghezza di banda di tale amplificatore è almeno uguale a 70 MHz. Tuttavia, un doppio amplificatore operazionale con banda passante di 3 MHz è decisamente meno costoso, presenta minori difficoltà di realizzazione pratica e permette un filtraggio a stadi, molto facile da mettere in opera.
Un primo effetto di filtro viene già ottenuto con C2, perché questo condensatore garantisce una funzione di passa-alto insieme al partitore della polarizzazione

di base (R3, R4). Si ottiene inoltre una reiezione supplementare della modulazione di interferenza, dovuta alle lampade dell'illuminazione domestica. I due amplificatori operazionali successivi a questa rete funzionano ciascuno con un guadagno di 33, che determina una frequenza di taglio superiore di 80-90 kHz per ognuno, cioè circa 70 kHz per l'insieme dei due stadi. La frequenza di taglio inferiore dipende da C4 e C5. Le loro capacità sono state scelte in modo da ottenere una risposta più uniforme possibile tra 30 e 70 kHz.
All'uscita, ci si può accontentare di un condensatore di collegamento (C6) di piccolo valore, perché il circuito inte-

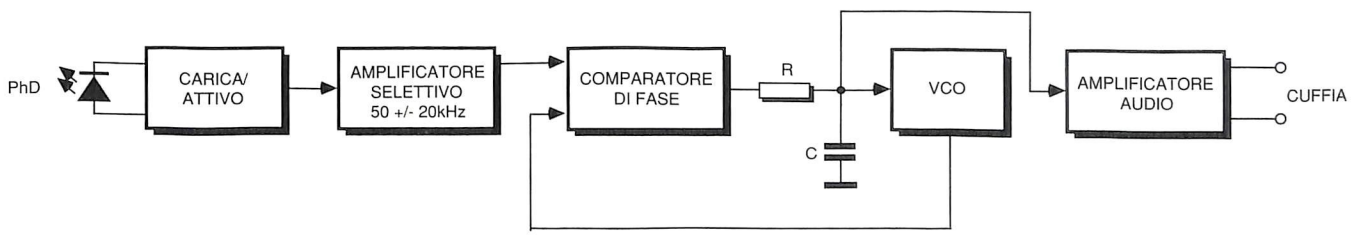


Figura 1. Schema di principio del ricevitore. Si ricorre ad una demodulazione sincrona a PLL, quindi non sono necessarie bobine.

grato PLL (CD4046) presenta un'impedenza d'ingresso molto elevata.

Demodulazione a PLL

L'ingresso "segnale " (piedino 14) del CD4046 perviene ad un amplificatore a larga banda, dopodiché raggiunge uno dei due ingressi del comparatore di fase. L'altro ingresso di questo comparatore (piedino 3) è collegato direttamente all'uscita del VCO (piedino 4).
La banda di frequenza di queste oscillazioni è determinata dai resistori R10 ed R11, collegati ai piedini 11 e 12, nonché tramite C8. Come nel VCO del trasmettitore, sarà opportuno utilizzare un condensatore con tolleranza del 10%, escludendo tutti i tipi ceramici o miniaturizzati.
Per motivi di dispersione, l'utilizzo successivo di due CD4046 nello stesso circuito potrebbe dare origine ad uno scarto maggiore del 10% per quanto riguarda la frequenza di riposo del VCO. Per avere, nonostante questo, una sufficiente coincidenza, si regola la frequenza del trasmettitore (con R10 - Figura 4) fino ad ottenere, in assenza di modulazione, una tensione continua di 3,5 V all'ingresso di controllo del VCO (piedino 9 - Figura 2). Questa frequenza deve essere misurata con un voltmetro ad elevata impedenza (voltmetro digitale).

Il filtro passa-basso del PLL (R12-C7) ha una frequenza di taglio pari a 16 kHz, cioè possono essere demodulati segnali audio fino a questa frequenza. Per ottenere una buona separazione della sottoportante, è previsto un secondo filtro del medesimo tipo (R13, C10).

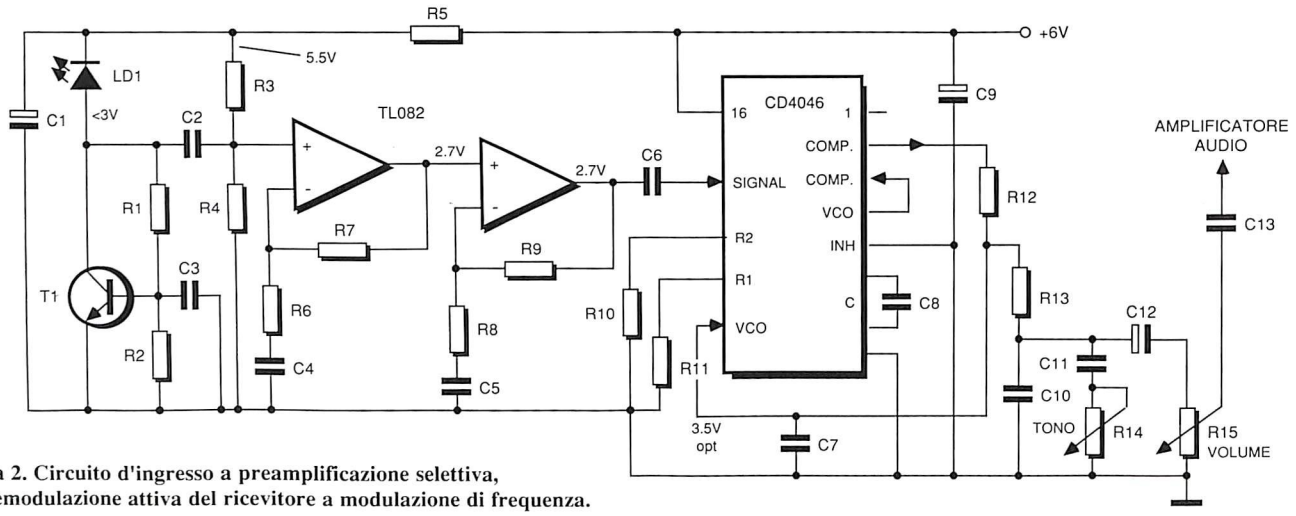


Figura 2. Circuito d'ingresso a preamplificazione selettiva, con demodulazione attiva del ricevitore a modulazione di frequenza.

Subito dopo c'è un regolatore di tono (C11, R14). A motivo della preenfasi attuata nel trasmettitore, questo agisce nei due sensi. I toni alti saranno favoriti quando il valore di R14 è massimo, mentre possono essere attenuati di molto nel caso contrario. In caso di collegamenti a lunga distanza o per riflessione, il controllo di tono permette di ridurre con molta efficacia il rumore, perché le alte frequenze sono predominanti, come illustrato in Figura 2 del numero scorso.

Amplificatori audio del ricevitore

Quando il trasmettitore funziona alla massima deviazione, all'uscita del demodulatore è disponibile un'ampiezza di almeno 1 V. Ci si può dunque accontentare di un guadagno in tensione relativamente basso per l'amplificatore che precede la cuffia.
Una soluzione particolarmente semplice è indicata in Figura 3. Lo schema vale per cuffie ad impedenza maggiore di 100 Ω, perché altrimenti l'amplificatore operazionale non sarebbe in grado di erogare la corrente necessaria per un carico minore. Inoltre, poiché l'alimentazione non è che di 6 V (che si abbassa a 5 verso la fine della carica delle pile), si ricavano meno di 3 V picco-picco all'uscita dell'amplificatore, per cui la potenza d'ascolto è spesso insufficiente.

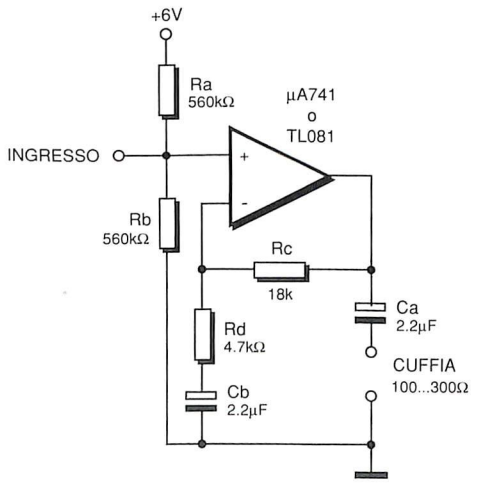


Figura 3. Amplificatore audio di bassa potenza, per il ricevitore della Figura 2.

Un classico amplificatore a simmetria complementare può fornire una maggiore corrente, ma non una maggiore tensione, perché i transistori d'uscita funzionano in uno schema a collettore

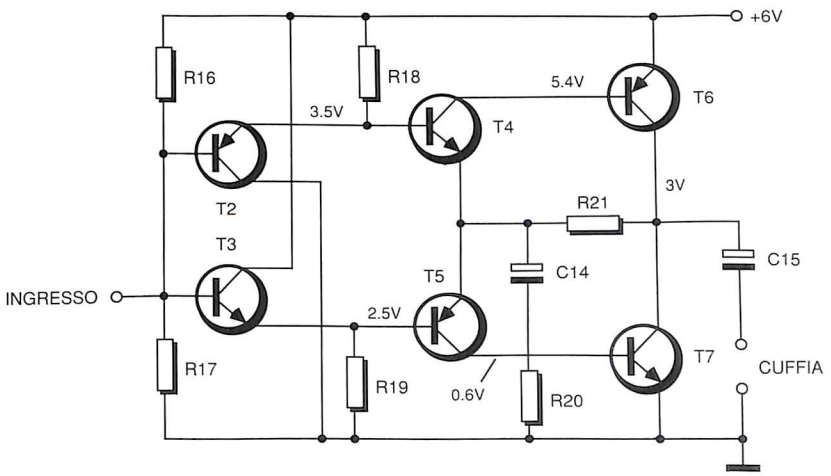
comune, quindi in ciascuno di essi si verifica una caduta di tensione di almeno 1 V, senza parlare di quanto va perduto nei resistori di emettitore, abitualmente utilizzati in questo tipo di circuiti.
Un rendimento molto maggiore (da 3 a 4 volte più potenza, con un'alimentazione minore di 5 V) viene ottenuto con il circuito di Figura 4, dove i due transistori d'uscita funzionano ad emettitore comune, con un calo di 0,2 V circa.
In questo circuito, T3 e T5 formano un "supercollettore comune" NPN-PNP, mentre T4 e T6 formano un "supercollettore comune" PNP-NPN ed il tutto è disposto in modo da poter funzionare in

Figura 4. Amplificatore di media potenza e di rendimento molto elevato, che utilizza in maniera ottimale la tensione di alimentazione di 6 V.

classe B, con un guadagno in tensione pari a (R20+R21)/R20. I transistori d'ingresso (T1 e T2) sono montati a collettore comune e servono a compensare la soglia emettitore-base di T3 e T4, nonché a fornire al circuito un'elevata resistenza d'ingresso (almeno 200 kΩ). Questo schema può essere utilizzato per tutte le cuffie con impedenza uguale o maggiore di 8 Ω. E' anche possibile il funzionamento con un piccolo altoparlante.

Realizzazione del ricevitore

La Figura 5 propone un circuito stampato che associa il circuito ricevitore di Figura 2 all'amplificatore della Figura 4. Le dimensioni di questo circuito sono state scelte in modo da poterlo alloggiare in un mobiletto Teko P/4 (anche qui la scelta è soggettiva), affiancato da un supporto per 4 piccole pile da 1,5 V. I dispositivi di controllo come potenziometri ed interruttore) possono essere fissati sul pannello metallico, oppure su una parete laterale.
Poiché il fotodiodo BP104 ha un angolo di apertura relativamente ampio, potrebbe rivelarsi opportuno proteggerlo dalla luce ambiente fissandolo spostato di 1-2 cm verso l'interno del mobiletto, rispetto alla finestra circolare del diametro di 8-10 mm. Se necessario, potrete montare una lente su questa apertura, per aumentare la direttività.
Disponendo il fotodiodo direttamente sotto l'apertura, l'orientamento del ricevitore risulterà meno critico. In tali condizioni, si potrà captare meglio una sorgente diffusa, ad esempio una riflessione del raggio su un muro o su un soffitto.
E' perfettamente possibile modificare il circuito stampato, ma sarà sempre vantaggioso mantenergli una forma relativamente allungata, in modo da evitare qualunque accoppiamento indesiderato. In realtà, i segnali di ricezione e del VCO hanno la medesima frequenza e quindi il funzionamento risulterà fortemente perturbato se una frazione, anche minima, del segnale prodotto perviene all'ingresso dell'amplificatore selettivo. Poiché un filtraggio non è mai perfetto, si può osservare anche un piccolo residuo del segnale VCO all'uscita dell'amplificatore audio e nel cavo della cuffia.

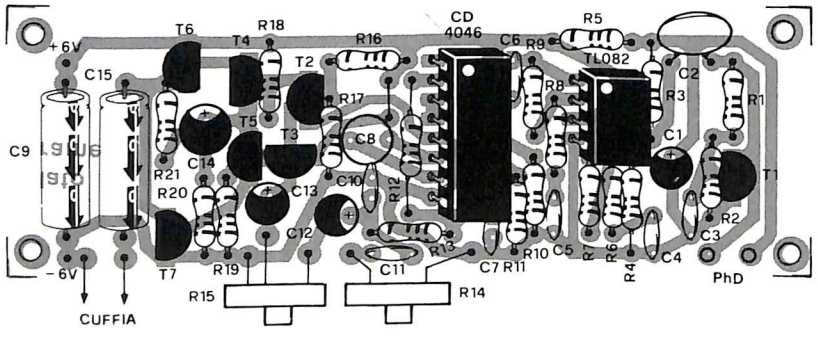


Sperimentazione

Al termine del lavoro di montaggio e dopo aver verificato la corrispondenza delle tensioni continue, si potrà mettere in servizio il ricevitore. In assenza di segnale ricevuto, si dovrà udire nella cuffia un forte rumore (potenziometro di volume molto alzato), specialmente in presenza di una sorgente di illuminazione. Questo rumore deve cessare quando si accende il trasmettitore (per il momento, senza modulazione) e si orientano i suoi diodi emettitori all'incirca verso il fotodiodo del ricevitore.
Se il rumore dovesse continuare, modificare la regolazione del potenziometro di frequenza del trasmettitore (R10, Figura 4 del mese scorso) fino ad ottenere il risultato. Questo compito potrebbe anche rivelarsi impossibile, per esempio quando il trasmettitore non funziona correttamente. Normalmente, i LED a raggi infrarossi devono riscaldarsi in maniera considerevole. Se restassero freddi, significherebbe che l'amplificatore d'uscita del trasmettitore è guasto.
E' anche possibile che la dispersione delle caratteristiche renda le frequenze di trasmissione e di ricezione troppo diverse tra loro per attuare la sintonia. Sarà quindi opportuno sostituire, nel ricevitore, C8 con un condensatore da 1,2 nF aumentandolo eventualmente ad 1,8 nF fino ad ottenere un risultato soddisfacente.
L'operazione finale di allineamento della frequenza consisterà comunque nel collegare un voltmetro ad alta impedenza nel ricevitore, tra il piedino 9 del CD4046 e massa, regolando poi R10 del trasmettitore fino a quando il voltmetro segnerà 3,5 V. Una limitazione dei pic-

chi per eccesso di modulazione è possibile tanto nel trasmettitore quanto nel ricevitore, con risultati molto sgradevoli in entrambi i casi.
Per essere certi del normale funzionamento del ricevitore, operare ad un volume relativamente basso e collegare l'ingresso audio del trasmettitore alla fonte di modulazione prevista (uscita audio di un televisore, per esempio, scegliendo un'emissione a forte volume sonoro). Il limite di regolazione di R1 (Figura 4 del mese scorso) sarà stato sorza riflessioni), si otterrà una ricezione pura e fedele fino alla distanza di una decina di metri almeno. Utilizzando lenti si può ottenere un aumento considerevole della portata, purché l'orientamento sia preciso. Si può anche utilizzare un riflettore parabolico (lampadina tascabile, faro di automobile) orientando il fotodiodo verso il centro del riflettore stesso.
Per facilitare le manovre di orientazione ed allineamento delle lenti o del riflettore, si possono sostituire provvisoriamente i LED a raggi infrarossi con altri a luce visibile. La messa a punto sarà perfetta quando si vedrà, ad una distanza di parecchi metri, questo LED ingrandito sull'intera superficie della lente o del riflettore.
La trasmissione per riflessione sul soffitto o su un muro è talvolta aleatoria, perché il suo rendimento dipende essenzialmente dalla natura della superficie riflettente (verniciatura liscia od intonaco rugoso). Anche gli orientamenti svolgono un ruolo importante. I primi risultati saranno forse poco incoraggianti, con molta pazienza si possono trovare condizioni di funzionamento perfettamente accettabili, anche se le condizioni di orientamento potrebbero sembrare, a prima vista, poco evidenti.

© E.P. N°122



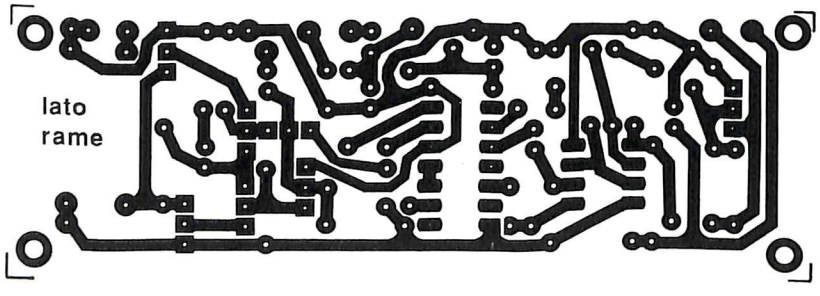


Figura 5. Circuito stampato che riunisce il ricevitore della Figura 2 e l'amplificatore audio di Figura 11. La forma allungata garantisce un minimo di interazione tra i circuiti del dispositivo.

passato quando il ricevitore inizia a distorcere i segnali più forti. E' opportuno regolare R1 appena al di sotto di questo limite.
Dopo questa messa a punto, si potranno iniziare gli esperimenti di orientamento e di portata. In trasmissione diretta (sen-

ELENCO DEI COMPONENTI

Ricevitore FM (Figure 2, 4 e 5)

R1	resistore da 150 kΩ
R2	resistore da 56 kΩ
R3-4	resistori da 560 kΩ
R5-6-8	
12-13	resistori da 10 kΩ
R7-9	resistori da 330 kΩ
R10	resistore da 33 kΩ
R11	resistore da 12 kΩ
R14-15	potenziometri da 100 o 220 kΩ log.
C1	cond. elettr. tant. da 470 nF 20 Vl
C2	cond. ceramico da 220 pF
C3	cond. ceramico da 2,2 nF
C4	cond. ceramico da 390 pF
C5	cond. poliestere da 1,5 nF
C6	cond. ceramico da 220 pF
C7	cond. poliestere da 1 nF
C8	cond. poliestere da 1,5 nF (±10%)
C9	cond. elettrolitico da 100 µF 10 V
C10	cond. ceramico da 1 nF
C11	cond. ceramico da 10 nF
C12-3	cond. elettr. tant. da 470 nF 20 V
C14	cond. elettrolitico da 220 µF 10 V
C15	cond. elettrolitico da 100 o 220 µF 10 V
A1/2	TL082CP
Phd	fotodiodo BP104 o BPW50
T1-3-4	BC548B od equivalenti
T2-5	BC558B od equivalenti
T6	BC328
T7	BC338
IC	CD4046

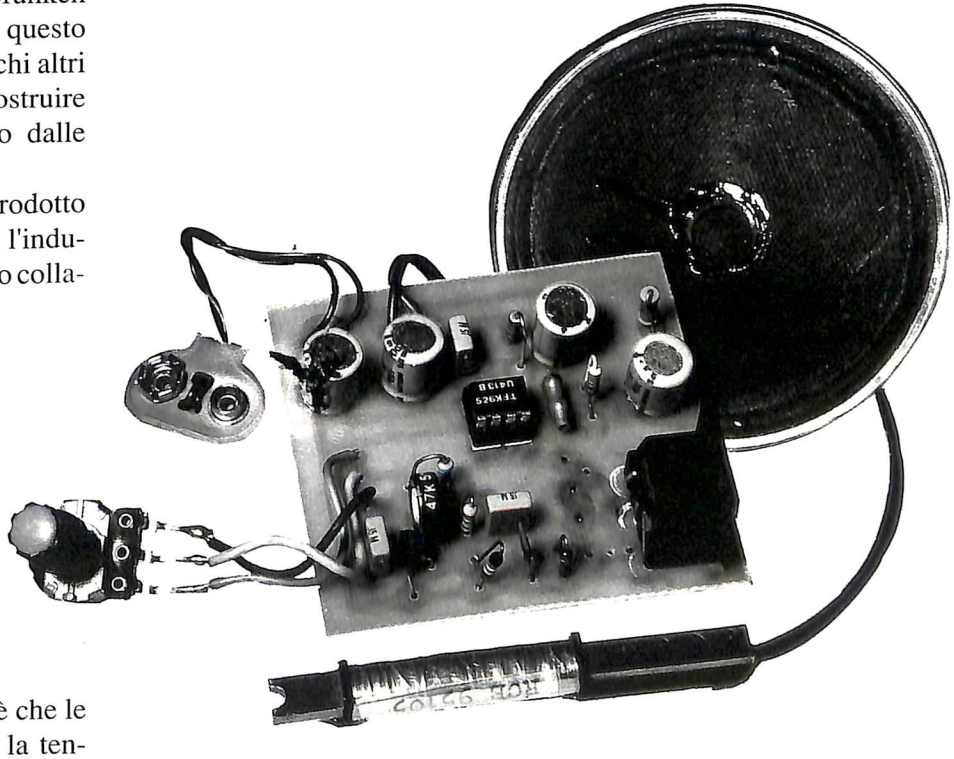
Variante amplificatore audio (Figura 3)

1	cond. elettr. da 2,2 µF
1	cond. elettr. da 22 µF
1	resistore da 4,7 kΩ
1	resistore da 18 kΩ
2	resistori da 560 kΩ
1	µA 741 o TL081CP

Elettronica facile è una serie di realizzazioni dedicata a tutti coloro i quali vogliano addentrarsi nel mondo dell'elettronica pratica.
I circuiti proposti si basano perlopiù su di un unico circuito integrato, sono quindi assai semplici e di sicuro funzionamento. Per rendere più facile il montaggio, vengono forniti anche i relativi circuiti stampati stagnati, preforati e pronti ad essere cablati.

TELEFONO AMPLIFICATO

di F. Pipitone



Il dispositivo che vi presentiamo in questo articolo è un moderno amplificatore telefonico che rende forti e chiare le informazioni audio specialmente quando queste derivano da chiamate in teleselezione. L'apparecchio impiega un nuovo circuito integrato della Telefunken siglato U413B. Grazie a questo sensibilissimo "IC" ed a pochi altri componenti, è possibile costruire un amplificatore telefonico dalle caratteristiche eccezionali.
La tecnologia moderna ha prodotto mezzi di trasporto veloci e l'industria centralizzata. Un effetto collaterale piuttosto spiacevole è che le relazioni più strette hanno la tendenza ad allentarsi. Invece di radunarci intorno al fuoco come "ai bei vecchi tempi", tendiamo ad ammassarci attorno al telefono. Questo mezzo di comunicazione presenta comunque un grande difetto: esso infatti non rappresenta un legame trasparente tra intere famiglie. Il sistema stesso e tutte le restrizioni legali ad esso collegate vanno, infatti, d'accordo solo con conversazioni private tra due individui. La soluzione al problema? Un telefono dotato di altoparlante. "Restare in contatto" è più facile da dire che da fare, anche se le moderne reti telefoniche si estendono nei quattro angoli del globo.
Tanto per cominciare, tremila lire

dagno di 180 (45 dB). Essa puó essere collegata alla seconda sezione attraverso un cavo schermato ad un solo conduttore di qualsiasi lunghezza. La seconda sezione fornisce un guadagno massimo di 50 (34 dB) e pilota l'altoparlante. Il vantaggio nello spezzare il circuito in due è che il primo stadio puó essere montato vicino alla bobina captatrice, riducendo al minimo la quantità di interferenze e ronzio captati dai fili di connessione. La parte rimanente del circuito, compreso l'altoparlante ed il circuito di alimentazione, puó essere posto in una posizione adatta, anche lontana.

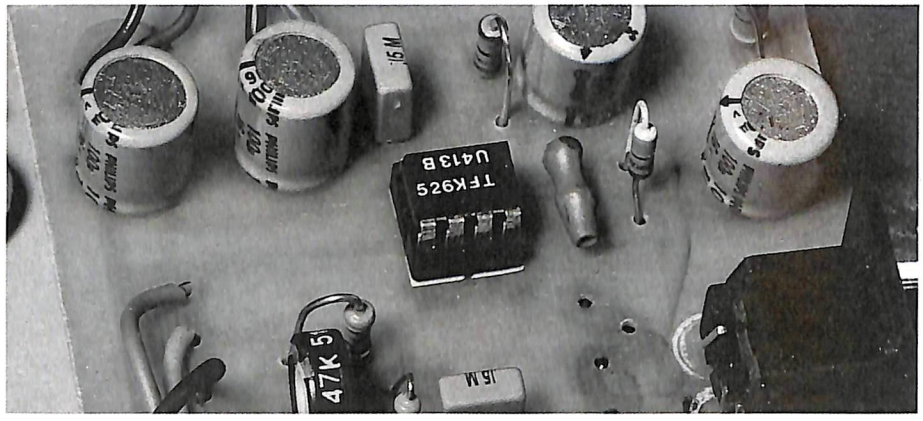
Circuito elettrico

Ora che sappiamo a cosa serve questo amplificatore, possiamo cominciare a studiare lo schema di Figura 1. Osservando il disegno da sinistra a destra notiamo che il circuito inizia con una bobina di prelievo del segnale, al centro c'è un amplificatore ed all'altra estremità un altoparlante. La bobina del segnale funziona secondo le leggi del magnetismo: ogni variazione del campo magnetico irradiato dai conduttori avvolti sul trasformatore del telefono, viene inviata all'amplificatore. Questo sistema un poco tortuoso è necessario, in quanto è proibito ogni collegamento elettrico all'interno del telefono.

Il resto dello schema di Figura 1 è caratterizzato da pochissimi altri componenti: L1 è la bobina captatrice ed è formata da una normale induttanza il cui valore non è particolarmente critico. E a volte possibile disporre di bobine progettate specificamente a questo scopo, montate in una capsula plastica con una ventosa ad una estremità. L1 e C9, insieme, formano un circuito risonante, ma esso è così fortemente smorzato da R1 e dall'impedenza di ingresso di T1, che il picco di risonanza puó essere difficilmente notato; l'effetto principale è limitare la larghezza di banda ad un valore utile.

La bobina di captazione telefonica è appositamente progettata per questo tipo di applicazione. Una tensione alternata molto bassa viene indotta nella bobina e quindi amplificata dal transistor T1 e dall'amplificatore IC1, per essere infine applicata all'altoparlante.

Ci sono due modi di regolazione del volume: usando P1 per stabilire il valore di soglia, oppure il controllo di volume di P2. E' stato progettato un apposito circuito stampato per questo amplificatore telefonico ed esso è rappresentato in Figura 2. La Figura 3, illustra chiaramente la disposizione pratica dei componenti dell'amplificatore telefonico.



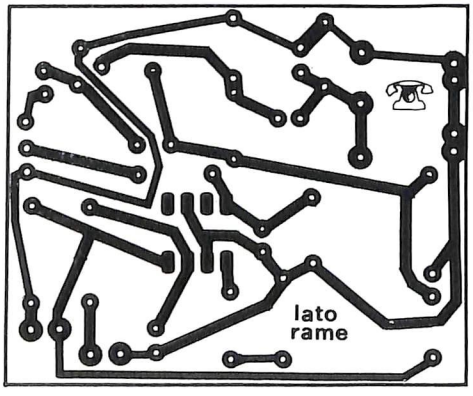


Figura 2: Traccia rame della basetta dell'amplificatore in scala unitaria.

Impiegando un altoparlante in miniatura ed una batteria a 9 V, l'intero circuito potrà essere agevolmente racchiuso in un contenitore di plastica dalle dimensioni approssimate di 120x65x40 mm. Si potrà anche usare un alimentatore di rete che peró dovrà essere ottimamente stabilizzato, per evitare di dover sentire il ronzio della corrente alternata.

Montaggio pratico e taratura

Con la basetta allegata alla rivista, il cui disegno in scala unitaria è raffigurato in Figura 2, la costruzione è molto semplice: basta rispettare la disposizione dei componenti di

al minuto sembrano un pó tante per sentire la fievole voce della nonnetta a un paio di migliaia di chilometri di distanza e per di più (tante volte), non capirci niente. La soluzione si presenta sotto forma di amplificatore che, collegato al telefono, dà all'intera famiglia la possibilità di ascoltare la conversazione.
Molti tra coloro che fanno telefonate non hanno certo bisogno di amplificatori, come saprà benissimo chiunque sia stato svegliato la domenica alle otto di mattina da una vecchia zia che abbaiava nel microfono i più cordiali saluti. In questo caso sarebbe stato più utile un attenuatore! Ma questa è un'eccezione, e come tutte le eccezioni non fà che confermare la regola. Le linee molto distanti, ma talvolta anche quelle locali, possono essere molto deboli a causa del sovraccarico della linea, per cui un amplificatore diventa veramente molto utile. Per esempio, quando dei parenti chiamano, diciamo, dal Sud Africa o dall'Australia, sarebbe molto più economico se l'intera famiglia potesse sentire quello che si dice, senza dover fare la fila per dire poche e costose parole. Per di più, l'amplificatore soffoca tutte le interferenze causate da intermodulazioni, da migliaia di relè ticchettanti, così che la voce, un tempo lontana, suona forte e chiara, come se la persona invece di trovarsi all'apparecchio telefonico fosse nella stessa stanza.
Naturalmente questo è possibile se i segnali elettrici del telefono vengono prima raccolti in qualche modo, e poi amplificati. Poichè all'Ufficio delle Poste e Telecomunicazioni, comprensibilmente, non piace che la gente mette il naso nei propri impianti e li manomette, è richiesto qualche altro tipo di accoppiamento indiretto. Il metodo più comune è impiegare una cosiddetta "bobina captatrice" telefonica. Il suo funzionamento si basa su un principio molto semplice: in ciascun telefono c'è un trasformatore che è realizzato e collegato in modo ingegnoso, per poter applicare all'auricolare il segnale proveniente dalla linea telefonica, e nello stesso tempo applicare il segnale del microfono alla linea. In effetti, esso forma una specie di "separatore" di segnali audio, chiamato in gergo "forchetta telefonica", con un buon trasferimento dalla linea all'auricolare e dal microfono alla linea, ma con uno scarso accoppiamento fra auricolare e microfono, per evitare l'innesco della reazione acustica.

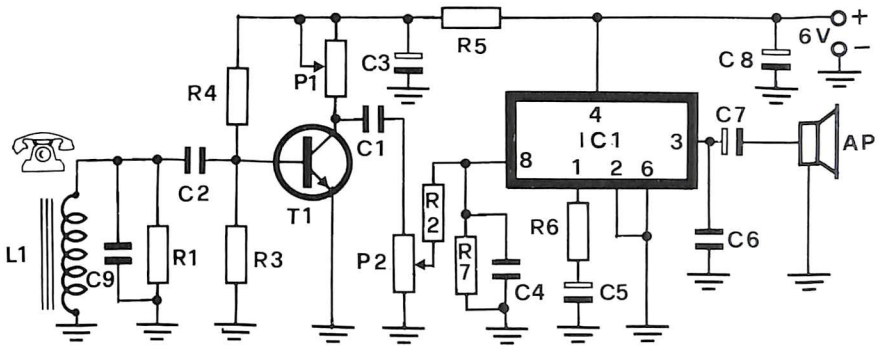


Figura 1 : Schema elettrico dell'amplificatore telefonico. Lo stadio preamplificatore con T1 assicura la sufficiente sensibilità.

Tutti i trasformatori hanno un campo disperso, e questo particolare trasformatore non è certo un'eccezione. Se viene posta una bobina adatta in questo campo, essa puó "captare" i segnali audio. Abbastanza logicamente, un dispositvo di questo genere è chiamato "bobina captatrice". Il segnale elettrico prodotto da tale bobina ha intensità molto bassa, ed è quindi richiesto un guadagno piuttosto alto negli stadi di amplificazione successivi. L'amplificatore descritto consiste in due sezioni. La prima ha un gua-

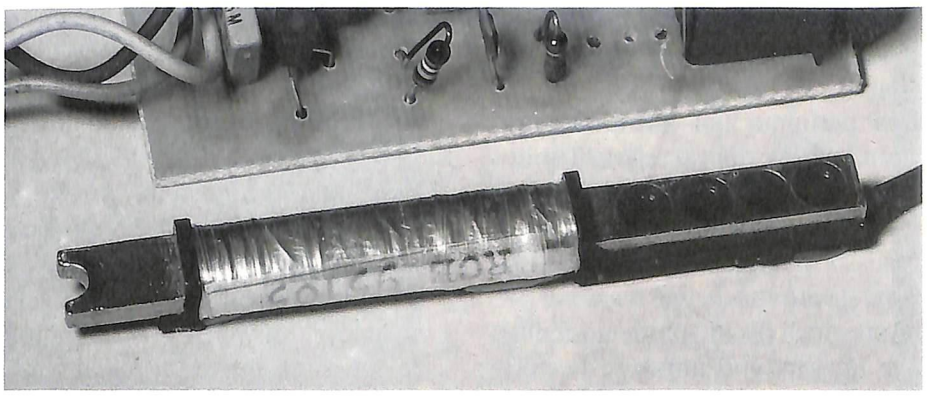


Figura 3. Possiamo subito procedere con la messa a punto, che coinvolge in primo luogo L1 e P1. Per prima cosa si dovrà trovare la posizione migliore per la bobina captatrice.
L'ideale sarebbe disporla sul fondo del telefono, ma questo vorrebbe dire sollevare un pochino l'apparecchio, poichè la bobina ha un'altezza di circa 3 cm.

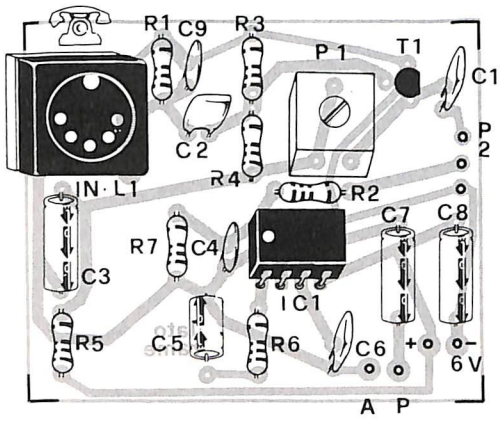


Figura 3: Disposizione dei componenti sulla basetta.

Un'altra soluzione è di attaccare la bobina lateralmente al telefono perchè possa stare vicino all'amplificatore.
I lettori dovranno decidere da soli quale sia la soluzione migliore e più pratica a seconda delle circostanze.
Ora parliamo del potenziometro semifisso P1: questo regola il volume al livello desiderato. Al di sopra di un determinato livello, il suono emesso dall'altoparlante sarà così forte da provocare una reazione (una specie di fischio piuttosto acuto) che talvolta puó impedire la ricezione.
Dopo aver regolato al massimo P2, si regola, a questo scopo, P1 ai limiti della reazione.
La bobina captatrice deve essere connessa con un cavo schermato a due conduttori il più corto possibile: i capi della bobina sono collegati ai due conduttori interni del cavo e lo schermo al comune di alimentazione.
Le caratteristiche elettriche della bobina non sono critiche: basta avvolgere circa 200 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm attorno a una sbarretta di ferro del diametro di 5 mm e della lunghezza di 8-10 cm.
La migliore posizione della bobina captatrice va trovata sperimentalmente.
Quando viene alzata la cornetta, si ottiene il caratteristico suono indicante che la linea è libera (se non si ode il suono caratteristico, lamentatevi presso l'ufficio della SIP, non con noi) e la bobina captatrice puó essere ruotata su se stessa e spostata attorno all'apparecchio telefonico (non alla cornetta) finchè il suono non venga riprodotto con la massima intensità dall'altoparlante.
Notare che sia la posizione della bobina sia la direzione verso cui essa "punta" influenzano la "ricezione" attraverso l'altoparlante. Una volta che sia stata trovata la migliore posizione, è bene fissare la bobina al telaio con del nastro adesivo.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

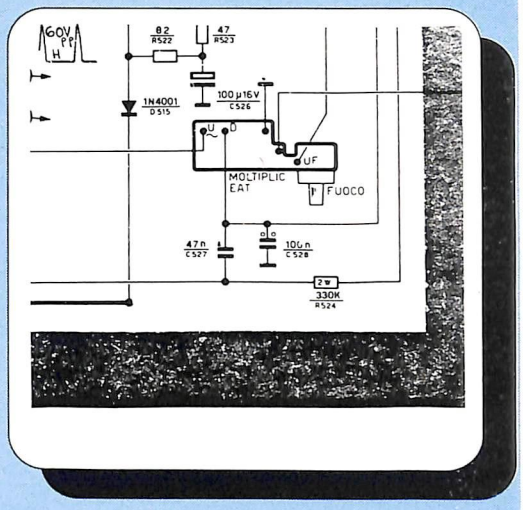
R1	resistore da 22 kΩ
R2	resistore da 1 kΩ
R3	resistore da 330 kΩ
R4	resistore da 1 MΩ
R5	resistore da 470 Ω
R6	resistore da 27 Ω
R7	resistore da 47 Ω
P1	trimmer da 47 kΩ
P2	potenziometro da 1 MΩ
C1-2-6	cond. poliestere da 150 nF
C3-5-8	cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
C4	cond. ceramico da 680 pF
C7	cond. elettr. da 220 µF 16 Vl
C9	cond. ceramico da 2,2 nF
T1	BC238
IC1	U413B Telefunken
AP	altoparlante da 8 Ω 1 W
L1	bobina 200 spire di filo di rame da 0,3 mm (ved.testo)

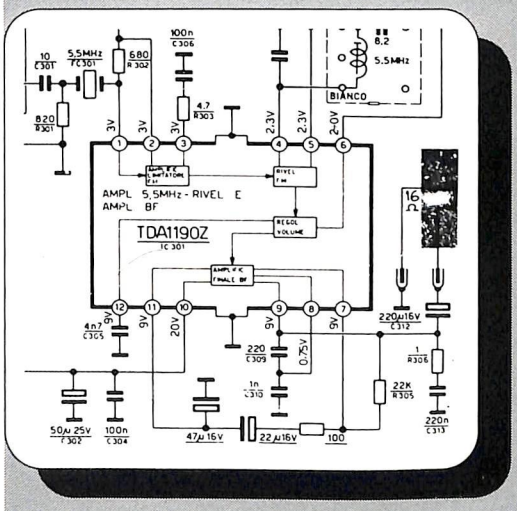
MODELLO : MIVAR T581

SINTOMO : Televisore completamente spento con suono

PROBABILE CAUSA : Triplicatore EAT in avaria

RIMEDIO : Sostituire il triplicatore MOLTIPLIC EAT.





MODELLO : MIVAR T581

SINTOMO : Non c'è l'audio

PROBABILE CAUSA : Finale audio interrotto

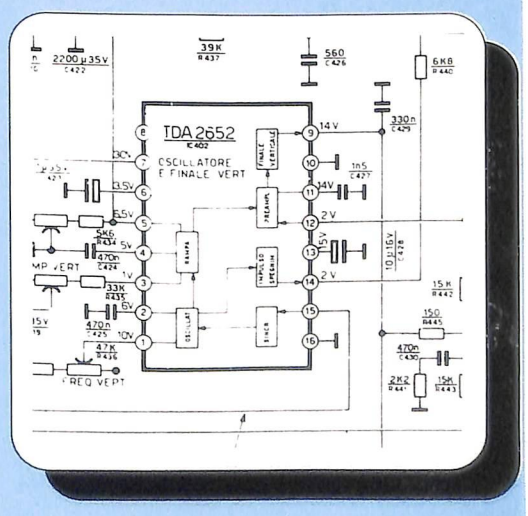
RIMEDIO : Sostituire il chip finale audio TDA1190Z

MODELLO : MIVAR T581

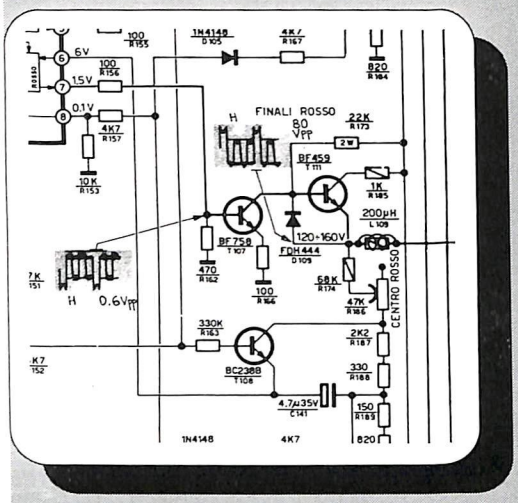
SINTOMO : Riga orizzontale attraverso lo schermo

PROBABILE CAUSA : Manca scansione verticale

RIMEDIO : Sostituire il chip IC402 tipo TDA2652



TV SERVICE



MODELLO : MIVAR T581

SINTOMO : Manca il colore rosso

PROBABILE CAUSA : Stadio finale del rosso in avaria

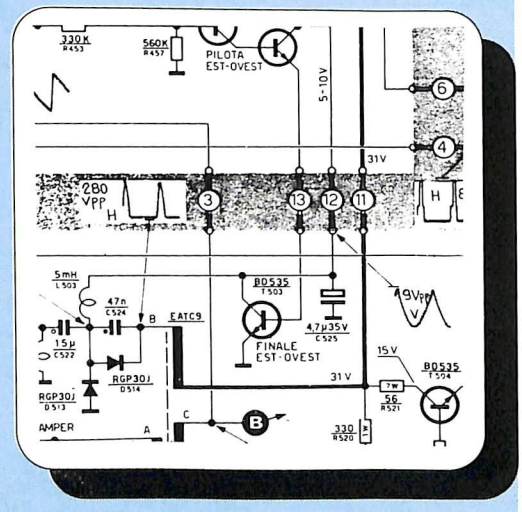
RIMEDIO : Sostituire T111 (BF459)
oppure T107 (BF758)

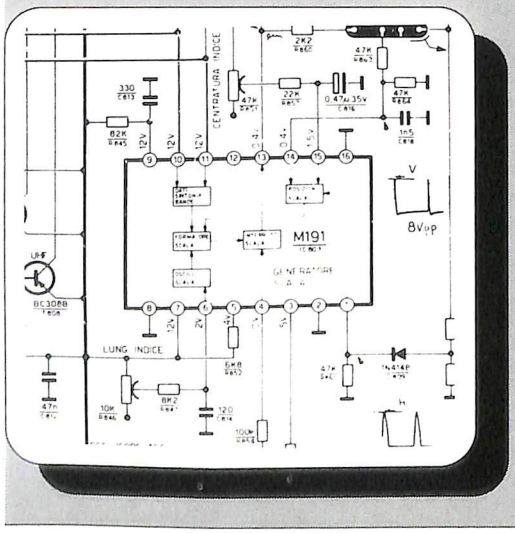
MODELLO : MIVAR T581

SINTOMO : Il video distorce irregolarmente

PROBABILE CAUSA : Manca correzione est-ovest

RIMEDIO : Sostituire il transistor finale est-ovest
T503 tipo BD535





MODELLO : MIVAR T581

SINTOMO : Mancano indicazioni di sintonia
e banda

PROBABILE CAUSA : E' difettosa la scheda display

RIMEDIO : Controllare IC803 tipo M191
e connettore 5

INTERFACCIA MIDI PER COMMODORE AMIGA

KIT Service!

Difficoltà

Tempo

Costo **L. 63.000**

Le notevoli qualità sonore di Amiga sono ormai note al vasto pubblico grazie anche ad un notevole parco di programmi musicali che , oltre a divertire, consentono ai principianti di avvicinarsi in modo semplice ed intuitivo alla composizione alla sintesi musicale. Citiamo ad esempio programmi come De Luxe Music, Sonix, The Music Studio ecc. che consentono, oltre e numerosi interventi sui generatori di suono di Amiga, anche l'accesso al mondo MIDI. Oltre ai programmi di questo tipo, sono gia numerosi i programmi per la gestione musicale MIDI a livello professionale e, leggendo la stampa specializzata apprendiamo continuamente di nuove uscite in questo settore. Ció significa che Amiga, rispetto ad altri computers, ha il vantaggio di godere della disponibilità di programmi musicali MIDI sia adatti a principianti che a professionisti e quindi, fattore che riteniamo vincente, consente all'utente un approccio "soft" sia dal punto di vista dell'impegno che del portafoglio verso l'interessantissimo mondo MIDI. Si puó infatti cominciare a sperimentare col MIDI per mezzo di un economico programma musicale (tipo quello fornito con il kit Amiga 500 per musicisti) per poi finire a passare le nottate avvinti dal KCS del Dr. T's o dal PRO 24 della Steinberg. A parità di Amiga (sia 500 che 2000) ci sono due condizioni essenziali per entrare nel mondo MIDI: la prima è di disporre di un sintetizzatore o di un expander o di un qualunque altro generatore di suono MIDI e la seconda è di dotarsi di una buona interfaccia MIDI. Infatti, a differenza di alcune eccezioni presenti sul mercato, anche il computer Amiga non nasce con l'interfaccia MIDI incorporata. Tuttavia, per sua e nostra fortuna l'Amiga è dotata di una interfaccia seriale RS232 che via software puó essere fatta funzionare alla velocità dello Standard MIDI: 31250 bit/s. Questa caratteristica è notevole perchè elimina la necessità di realizzare all'esterno del computer una conversione parallelo/serie e viceversa, risparmiando quindi una buona manciata di componenti alquanto costosi e delicati che sono invece d'obbligo per altri tipi di macchine. Per ottemperare peró alla specifica MIDI hardware, occorre una separazione galvanica rispetto al generatore del segnale in entrata e bisogna adattare qualche livello in uscita nonchè la tensione di alimentazione. Un tema quindi abbastanza semplice tecnicamente che si riflette poi in un minor costo del progetto. Un altro vantaggio per l'utente è dato dal fatto che siccome tutte le software house utilizzano la porta seriale nei loro programmi MIDI.

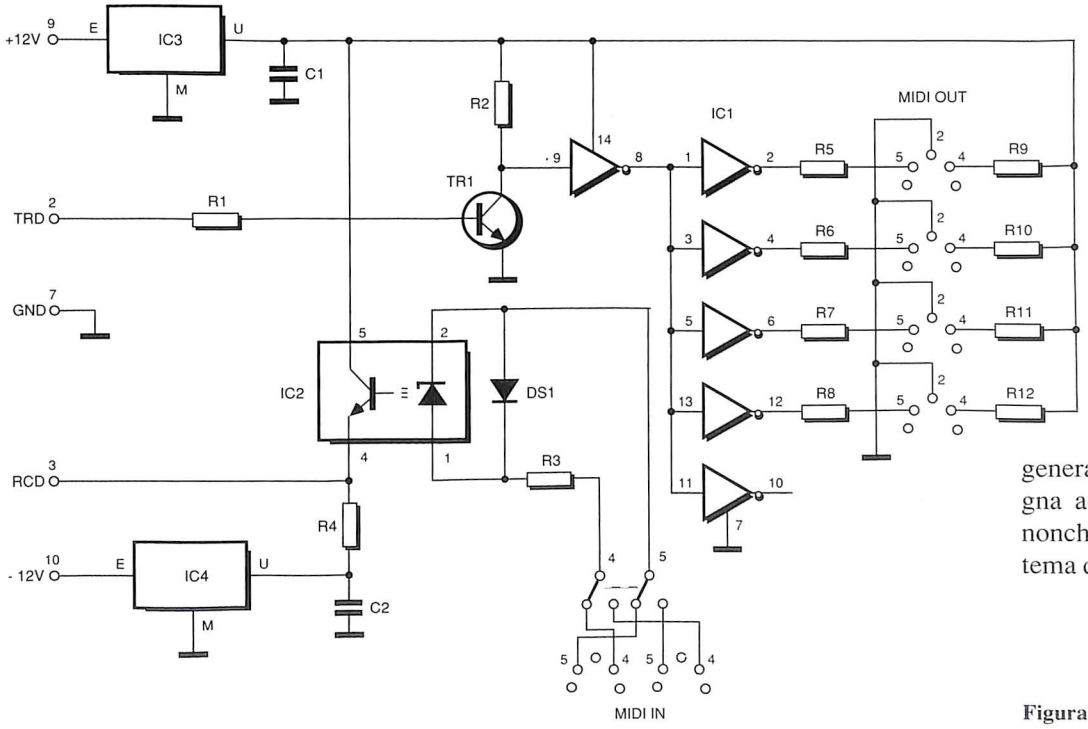
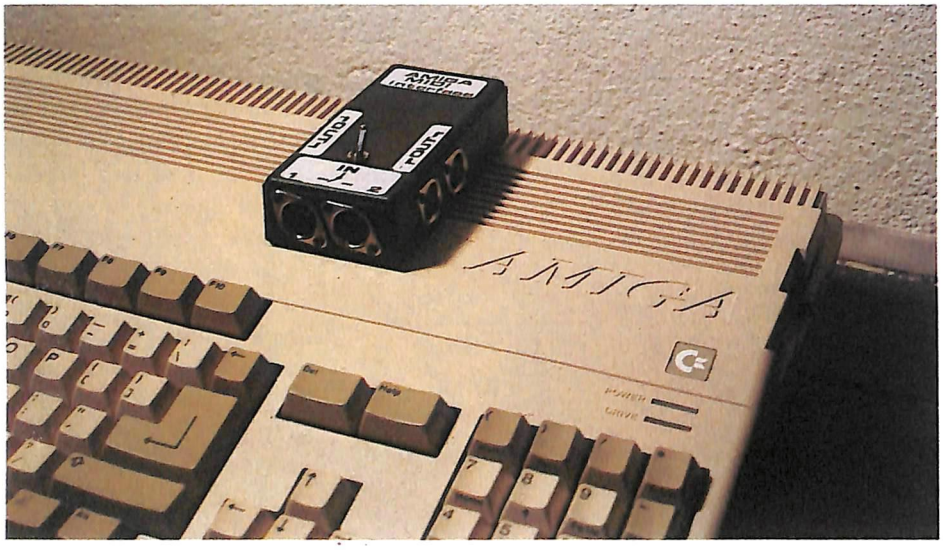


Figura 1. Schema elettrico dell'interfaccia.

quando ci si èdotati di una interfaccia MIDI per Amiga, essa funziona con tutti i programmi. Nel nostro progetto, dovendo quindi realizzare un hardware di interfaccia piuttosto semplice, abbiamo pensato di integrarlo con qualche funzione in più rispetto alle interfacce convenzionali in modo da offrire una maggiore flessibilità d'impiego e al tempo stesso fare evitare ai lettori il successivo acquisto di MIDI BOX expanders che si rivelano indispensabili per lavorare in reti MIDI anche abbastanza semplici se non si vuole passare il tempo a connettere e sconnettere i cavi. L'interfaccia che proponiamo di seguito è infatti dotata di due prese MIDI IN selezionabili con un deviatore e di quattro prese MIDI OUT collegate inparallelo. Se avete già esperienza di collegamenti MIDI saprete certamente apprezzare le possibilità offerte dalla soluzione proposta.



Circuito elettrico

Esaminando il circuito elettrico di Figura 1, ci rendiamo conto che il maggior onere è a carico dell'Amiga infatti, a differenza del Commodore 64, è in grado di trasmettere in start-stop a 31250 Kb attraverso la sua interfaccia seriale RS232. A questo punto non ci resta altro da fare che adattare le linee di trasmissione e ricezione dello standard RS232 a quelle dello standard MIDI. Per realizzare tutto questo sono necessari pochissimi componenti elettronici di facile reperibilità presso qualsiasi rivenditore di materiale elettronico e di costo irrisorio. La linea di trasmissione dei dati, contatto numero 2 della porta seriale, viene ridotta a tensione TTL dal transistor TR1 (BC109 o similari) che a sua volta pilota la rete di porte logiche, di tipo inverter, contenute nell'integrato IC1 (74LS04) ottenendo così quattro uscite separate in grado di erogare 5 mA di corrente per il loop MIDI. Il sesto inverter del 74LS04 è anch'esso collegato ma non è stato utilizzato per una ulteriore presa di MIDI OUT; a voi la scelta se utilizzarlo per una quinta presa MIDI o se collegarci un diodo LED con in serie una resistenza da 220-330 Ω per la monitorizzazione dei dati in uscita. La linea di ricezione dei dati è collegata al piedino 4 del fotoaccoppiatore. L'utilità di quest'ultimo componente è duplice infatti oltre ad adattare i segnali in ingresso allo standard RS232, fornisce un buonissimo isolamento elettrico, nell'ordine delle centinaia di volts, permettendoci una buona protezione del computer da possibili scariche elettrostatiche o da accidentali corto circuiti. Abbiamo fornito a questa interfaccia due prese di MIDI IN collegate attraverso un duplice deviatore che potrebbero sembrare eccessive a prima vista ma che poi concretamente risultano molto comode; infatti supponiamo di dover ricevere dati da due strumenti musicali (es. tastiera e batteria), possedendo solo una presaIN saremmo costretti a spostare i cavi MIDI da uno all'altro strumento in fase di registrazione. Ricordo che i cavi MIDI non possono essere uniti semplicemente come i cavi audio infatti attraverso di loro passano dei segnali logici che rappresentano dati ed inoltre anche se questo mixaggio fosse attuabile andremmo incontro a altri problemi di natura logica; infatti i dati viaggiano a gruppi secondo il protocollo MIDI, per esempio il messagio di nota on è composto da tre byte, comando di nota on/numero della nota/velocità o volume, ed intercalando ad essi altri dati altereremmo il massaggio inviato dallo strumento musicale. Esistono in commercio delle apparecchiature che svolgono la funzione di MERGE e cioè quella di unire due fonti di dati in una unica mantenendone inalterato il significato. Questi strumenti, naturalmente, sono dei piccoli computer con un software su ROM studiato per rispettare il protocollo MIDI. Continuiamo la descrizione del circuito elettrico. Per adattare le tensioni abbiamo utilizzato due integrati regolatori della serie78XX per il positivo e 79XX per il

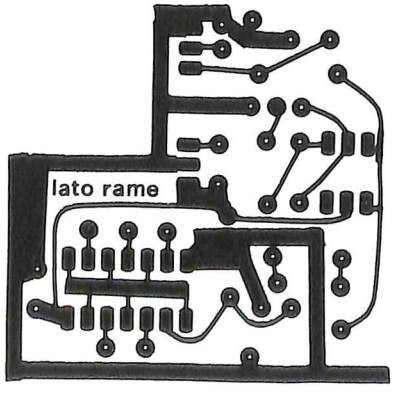


Figura 2. Basetta stampata vista dal lato rame in scala unitaria.

negativo che oltre a stabilizzare le tensioni rispettivemente a +5 e -5 V proteggono il power dell'Amiga da involontari cortocircuiti.Se intendete collegare questo progetto all'Amiga 1000 questi ultimi due integrati non sono necessari perchè sul connettore seriale sono già presenti le tensioni giuste.

Realizzazione pratica

Il montaggio dei componenti non presenta particolari difficoltà e vista la semplicità dello schema elettrico, potete utilizzare anche una basetta sperimentale (mille fori).

La traccia rame comunque è disegnata in Figura 2, mentre la disposizione dei componenti è visibile in Figura 3 assieme alla piedinatura dei semiconduttori. I componenti non temono eccessivamante il calore del saldatore e, volendo, si puó fare a meno degli zoccoli sugli integrati.

Le resistenze da R5 a R12 vanno montate direttamente sui pin delle prese MIDI. Per il collegamento da Amiga a circuito stampato occorre un connettore Cannon a 25 pin con un cavo possibilmente schermato e non più lungo di un metro. Il circuito non necessita di schermatura e quindi come contenitore è sufficente una normalissima scatoletta di plastica che fra l'altro vi semplificherà le operazioni di foratura e montaggio delle prese MIDI.

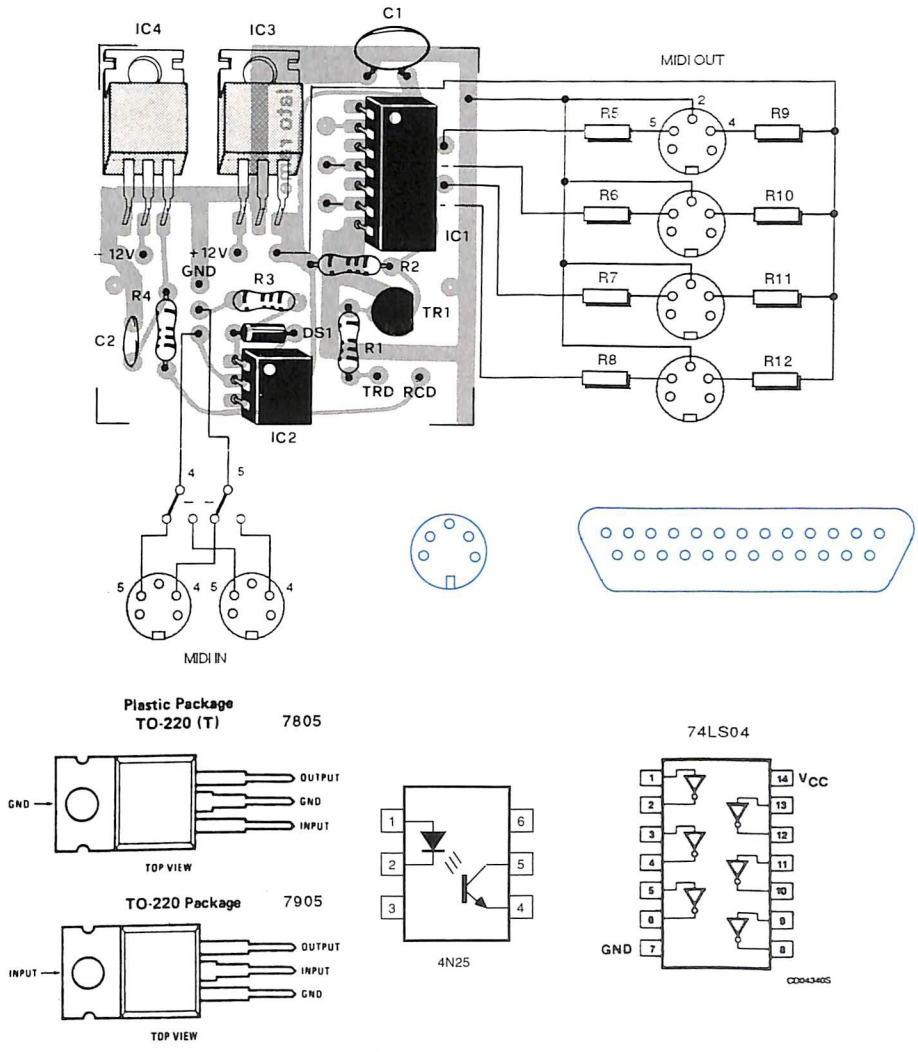
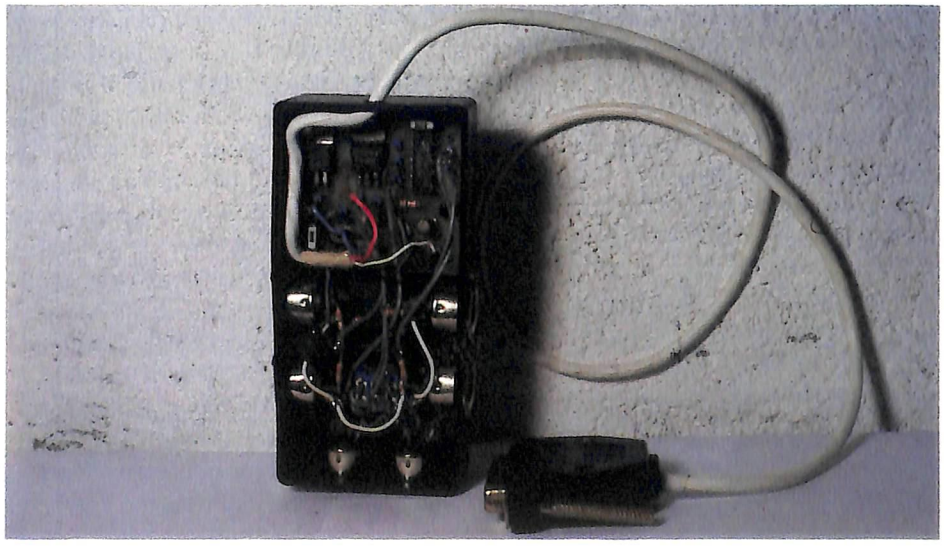


Figura 3. Disposizione dei componenti e piedinatura dei semiconduttori.



Collegamenti

In Figura4 appare lo schema dei collegamenti. Grazie alle numerose prese di cui dispone, l'interfaccia MIDI offre la massima flessibilità operativa anche in piccoli sistemi, consentendo di lasciare tutti i cavi MIDI sempre inseriti. Nell'esempio illustrato si vede come, tramite il deviatore presente sull'interfaccia , sia possibile selezionare le due prese MIDI IN collegate rispettivamente alla Drum Machine e al sintetizzatore. In questo

MULTI TIMBRE SOUND MODULE **Roland**

MODEL MT−32

MIDI Implementation Chart

Date : Jun. 19. 1987

Version : 1.00

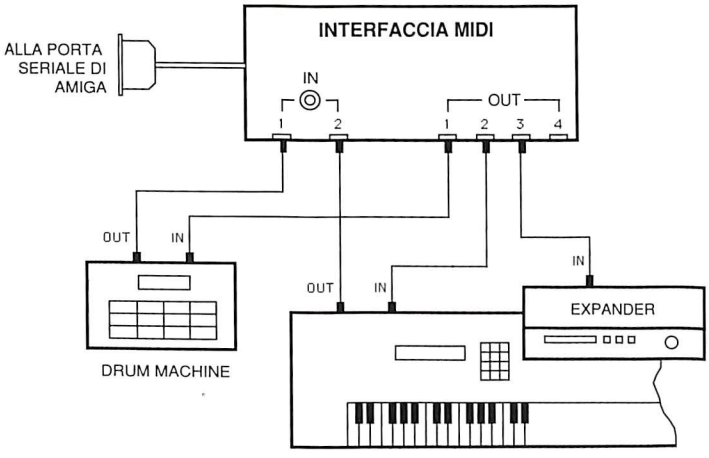
Function...		Transmitted	Recognized	Remarks
Basic Channel	Default		1−16	memorized
	Changed		1−16	
Mode	Default		Mode 3	
	Messages			
	Altered	*********		
Note Number		* 0−127	0−127	
	True Voice	*********	12−108	
Velocity	Note ON	*	○ v=1−127	
	Note OFF	*	×	
After Touch	Key's	*	×	
	Ch's	*	×	
Pitch Bender		*	○ 0−24 semi	
Control Change	1	*	○	Modulation
	7	*	○	Part Volume
	10	*	○	Panpot
	11	*	○	Expression
	12 : 63	*	×	
	64	*	○	Hold1
	65 : 120	*	×	
	121	*	○	Reset all controllers
Prog Change		*	○ 0−127	
	True #		0−127	
System Exclusive		○ *	○	
System Common	Song Pos	×	×	
	Song sel	×	×	
	Tune	×	×	
System Real Time	Clock	×	×	
	Commands	×	×	
Aux Message	Local ON/OFF	×	×	
	All Notes OFF	×	○ (123−127)	
	Active Sense	×	○	
	Reset	×	×	
Notes		*in OVERFLOW MODE, received message goes thru MIDI OUT		

Mode 1 : OMNI ON. POLY　　Mode 2 : OMNI ON. MONO　　○ : Yes

Mode 3 : OMNI OFF. POLY　　Mode 4 : OMNI OFF. MONO　　× : No

modo, utilizzando un programma sequencer su Amiga, sarà possibile registrare i dati dai due strumenti in tempi successivi senza scollegare e ricollegare i cavi come succede di solito a chi dispone di una sola presa MIDI IN sull'interfaccia. Le quattro prese MIDI OUT separate, consentono invece di collegare altrettanti strumenti in parallelo senza subire i ritardi del segnale tipici delle prese MIDI THRU.

Figura 4. Schema classico di collegamento.



Come verificare la "comunicazione MIDI" con la tabella di implementazione

Quando si deve effettuare la scelta per l'acquisto di uno strumento musicale elettronico equipaggiato con l'interfaccia MIDI, generalmente si comincia a consultare i depliants pubblicitari per effettuare i confronti delle prestazioni fra i prodotti di diversa origine. Purtroppo peró, mentre di solito dai depliants è possibile conoscere molto bene le prestazioni più essenzialmente musicali, per quanto riguarda le prestazioni MIDI dello strumento poco o nulla traspare se non il fatto che lo strumento in questione è dotato di interfaccia MIDI con un certo numero diprese IN, THRU e OUT. Spesso neanche la stampa specializzata, pur dedicando ampi spazi alle recensioni di nuovi strumenti, focalizza sistematicamente questo aspetto, fornendo agli interessati i dati che possono essere utili sia per fare confronti che per disporne in sede operativa. L'acquirente quindi, se ha interesse a valutare anche questo aspetto, deve contare sulla disponibilità di un negoziante o fare ricerche faticose per accertarsi di poter, una volta fatto l'acquisto, ottenere le funzioni attese dallo strumento. Vediamo perchè nasce il problema e come si puó risolverlo.

Sebbene il MIDI abbia reso possibile ad una vasta gamma di strumenti dicomunicare fra loro, ció non significa che tutti gli strumenti siano in grado di capire l'intero linguaggio MIDI. Ad esempio, collegando con un cavo MIDI un sintetizzatore ad un altro sintetizzatore, puó darsi che il comportamento di un certo comando non sia quello che vi aspettiate. Oppure, collegati via MIDI un sintetizzatore ed un piano elettronico ed agendo sul comando del pitch bend del primo, non è detto che le note del secondo cambino frequenza.

Ció significa semplicemente che collegare due strumenti (od apparati) MIDI fra loro con un cavo MIDI non è sufficiente. Per ottenere che una informazione sia comunicata con successo fra due strumenti, occorre che entrambi siano in grado di capire quella particolare informazione. Il fatto che non sia a priori garantita una completa compatibilità è legata a due fattori principali:

- il primo è di ordine economico in quanto, per sostenere la competizione i costruttori offrono prodotti diversificati dalle prestazioni più o meno complesse e, ovviamente, chi paga meno ottiene meno!
- il secondo è di ordine tecnico, ed è legato alla tipologia intrinseca dei vari strumenti MIDI che si intende interconnettere. Con riferimento a questo secondo fattore, vediamo l'esempio che è illustrato in Figura5, in cui consideriamo un sintetizzatore come master per pilotare un piano elettronico.

Come si puó notare, i due strumenti possono comunicare solo con le informazionicoperte dall'area comune. Infatti, mentre il sintetizzatore ha le funzioni di portamento, pitch bend ed aftertouch e ne invia le relative informazioni tramite MIDI OUT al piano, quest'ultimo non ha queste funzioni. Come conseguenza il piano nè considera in ricezione nè esegue questi effetti. D'altra parte se il collegamento fosse capovolto, (piano master e sintetizzatore slave) il piano potrebbe inviare il comando di soft pedal o sustain che, in questo caso il sintetizzatore non puó capire. Questo significa quindi che in un sistema MIDI multi strumentale è indispensabile verificare quali informazioni ogni strumento puó trasmettere e ricevere.

Per consentire di effettuare rapidamente questo controllo, il manuale di ogni strumento include un documento standardizzato dall'associazione dei costruttori MIDI chiamato "MIDI IMPLEMENTATION CHART", ovvero TABELLA DI IMPLEMENTAZIONE MIDI, che elenca il tipo di informazioni MIDI che possono essere trasmesse e ricevute da quello strumento.

Come leggere la tabella

La tabella ha un formato standard per tutti i costruttori ed è costituita da quattro colonne che rappresentano rispettivamente (da sinistra): il tipo di informazione MIDI, indicazione se lo strumento puó trasmettere o meno l'informazione, indicazione se lo strumento puó riconoscere in ricezione o meno l'informazione e la quarta colonna puó contenere eventuali precisazioni. Nelle colonne 2 e 3 la capacità o meno di svolgere la funzione MIDI relativa è indicata con i simboli "o" per il si e "x" per il no. Nel ca-

so il solo "si" non sia sufficiente, in quanto lo strumento prevede diverse variabili per quella funzione, anche queste vengono indicate. Se trovate uno o più asterischi nelle colonne 2 e 3, questi vi rimandano alle note nell'ultimo riquadro in basso della tabella. In alto a destra sono riportate la data e la versione dello strumento a cui la tabella si riferisce. Vediamo adesso in dettaglio il significato di tutti i riquadri orizzontali della tabella contenenti le singole funzioni.

1 - BASIC CHANNEL (= canale base) Ci sono due righe che significano rispettivamente :

- Default = canale assegnato allo strumento al momento dell'accensione
- Changed = canali che possono essere assegnati usando gli opportuni controllidello strumento.

2 - MODE (=modo di trasmissione/ricezione) Ci sono tre righe rispettivamente per:

- Default = è il modo di trasmissione o ricezione al momento dell'accensione. I vari modi attuabili dallo strumento sono indicati in fondo alla pagina della tabella di implementazione

Figura 5. Collegamento tra un sintetizzatore e un piano elettronico MIDI e relativa prestazione degli strumenti.

- Messages = sono i messaggi che possono essere trasmessi e ricevuti
- Altered = viene utilizzata solo per strumenti che possono ricevere messaggi per predisporre lo strumento in un modo speciale, che viene spiegato in questa riga.

3 - NOTE NUMBER (= numero della nota) Indica la gamma delle note che possono essere trasmesse o ricevute:

- True voice = gamma dei numeri di nota ricevuti i cui suoni possono essere generati dallo strumento.

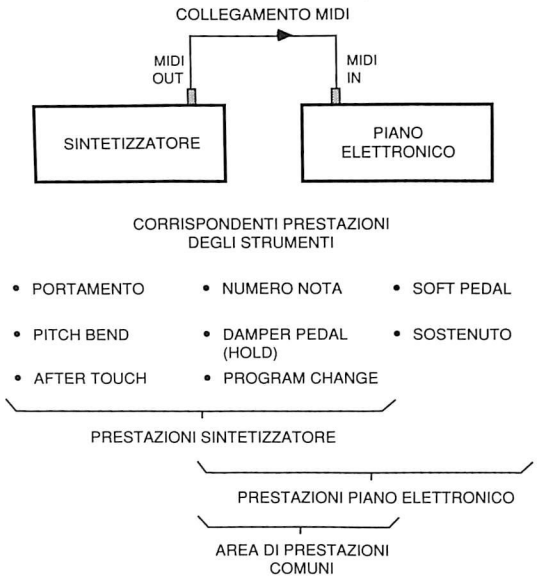
4 - VELOCITY (= velocità , intensità dinamica) Due righe, NOTE ON e NOTE OFF, indicano se lo strumento puó trasmettere o ricevere queste due velocità . Viene normalmente indicata la gamma dei valori trasmessi e ricevuti.

5 - AFTER TOUCH (= pressione dopo il tocco del tasto) Due righe indicano se lo strumento puó trasmettere e ricevere questa informazione in due modi, rispettivamente:

- Key = polifonico, separato per ogni nota
- channel = un valore per canale MIDI.

6 - PITCH BENDER (= variazione dell'intonazione) Indica la trasmissione e la ricezione di questo messaggio.

7 - CONTROL CHANGE (= cambio dei controlli) In questo spazio vengono e-



lencati una serie di controlli MIDI. Nelle colonne"Transmitted" e "Recognized" sono presenti i simboli "O" o "X" che indicano la presenza o meno delle funzioni. Nella colonna REMARKS vengono indicate le funzioni relative ai numeri indicati nella prima colonna.

8 - PROGRAM CHANGE (= cambio di programma) Indica la capacità di trasmettere/ricevere cambi di programma. Viene anche indicata la gamma di Program Change che ha corrispondenza nei numeri dei Toni selezionati.

9 - SYSTEM EXCLUSIVE (= sistema esclusivo) Questa riga indica se puó essere trasmesso e ricevuto il Sistema Esclusivo, la cui configurazione è di solito redatta in una tabella a parte.

10 - SYSTEM COMMON (= sistema comune) I messaggi di sistema comune sono tre:

- Song Pos.= Song Position (numero di misura MIDI in una song)
- Song Sel.= Song Select (selezione di song)
- Tune = Tune Request (richiesta di accordatura) La possibilità di trasmissione/ricezione di questi messaggi è indicata nelle solite due colonne.

11 - SYSTEM REAL TIME (= messaggi di sistema in tempo reale) Questi messaggi sono due:

- Clock = Timing clock (tempo di clock usato per la sincronizzazione del sistema) - Commands = Start, Continue e Stop (comandi di partenza, di continuazione e di fermata). Anche questi possono essere trasmessi/ricevuti a seconda delle apparecchiature.

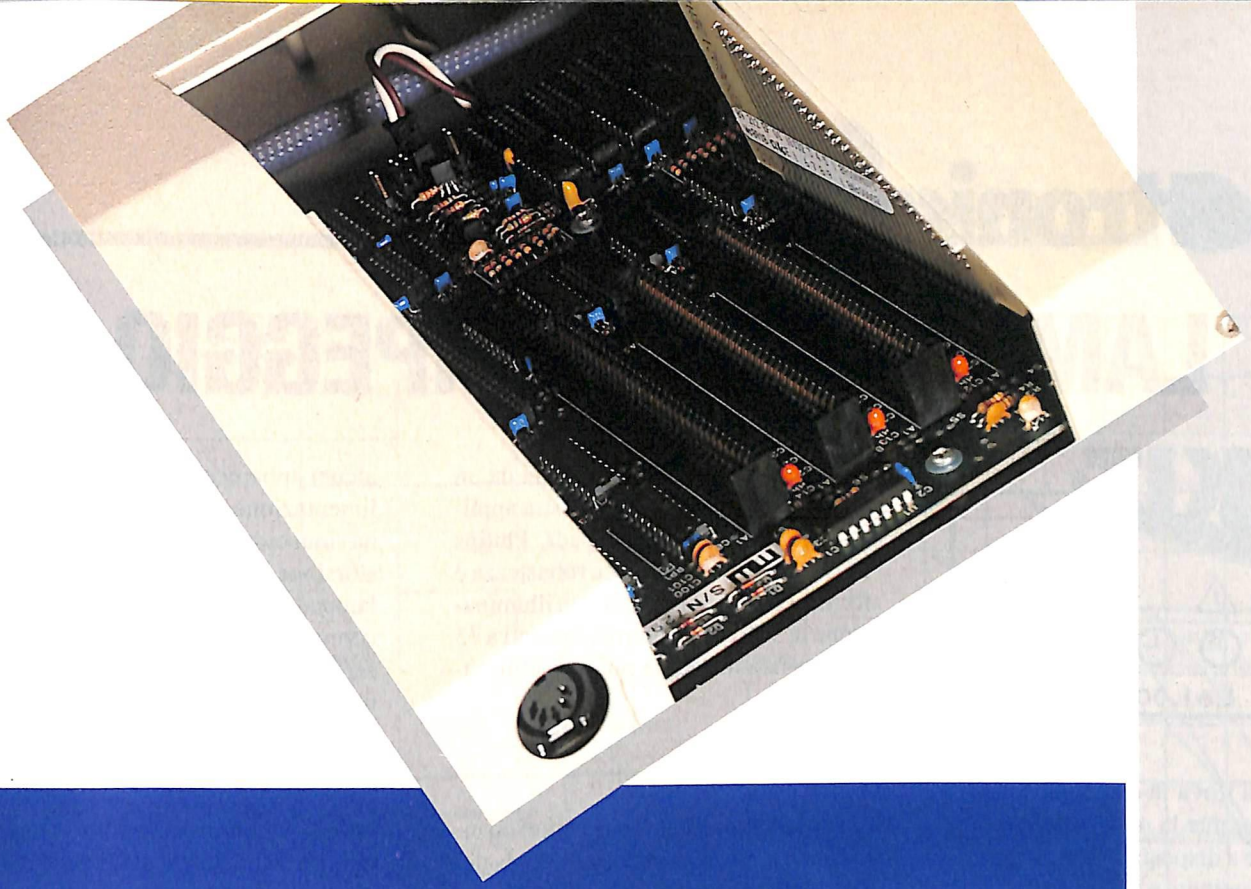
12 - AUX MESSAGES (= messaggi ausiliari) Comprendono:

- Local ON/OFF (= separazione della tastiera dalla sezione synth)
- All notes OFF (= evita il permanere di note qualora non venga ricevuto perqualche motivo il messaggio di note off)
- Active Sense (= messaggio periodico inviato ogni 300 ms che informa il ricevente circa la presenza del collegamento MIDI)
- Reset (= assume significati diversi in relazione alle apparecchiature).

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	**resistore da 10 kΩ**
R2	**resistore da 1 kΩ**
R3-5/12	**resistori da 220 Ω**
R4	**resistori da 2,2 kΩ**
C1-2	**cond. ceramici da 470 nF**
DS1	**diodo al silicio 1N4148**
IC1	**74LS04**
IC2	**4N25 o equiv.**
IC3	**7805**
IC4	**7905**
TR1	**BC109B**
1	**doppio deviatore**
6	**prese DIN a 5 poli**
1	**connettore a 25 pin Cannon**
1	**circuito stampato**



JACK-LAB®

Laboratorio MICROPROCESSORI J-MICRO 1

J-Micro 1 è un prodotto didattico mirato a facilitare la comprensione dei microprocessori e le loro applicazioni. Nasce come un prodotto modulare ed espandibile e come tale costituisce la base dei livelli successivi della famiglia **JACK-LAB**

SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

S.A.T.A.

PIAZZA VESUVIO, 19 - MILANO
TELEFONO (02) 4692983
4695054 - 4695294

LAMPADA DA CAMPEGGIO

KIT Service

Difficoltà

Tempo

Costo L.61.000

Quando ci si trova in campeggio oppure in auto durante la notte, è molto piacevole avere a disposizione una sorgente luminosa potente e dai toni caldi, che ricordi il conforto della propria casa. Naturalmente, ci sono anche lampadine a 12 V o tubi al neon, ma bisogna ammettere che una lampadina classica sarebbe la benvenuta... Inoltre, quando si è fuori casa, il consumo diventa un fattore molto importante perché condiziona l'autonomia dell'installazione. Ecco il motivo per cui abbiamo progettato questo piccolo ed economico convertitore che servirà ad alimentare una lampada compatta ad alto rendimento, come pure un rasoio elettrico od altro, prelevando la corrente dalla presa per accendisigari dell'auto.

Lampade compatte

Già da qualche anno sono apparse sul mercato le lampade dette "compatte", che permettono di ottenere un'illuminazione equivalente a quella di una lampada ad incandescenza, ma consumano cinque volte di meno. Inoltre, la durata di queste nuove lampade dovrebbe essere quattro volte quella dei sistemi a filamento. Un solo neo: il prezzo ancora elevato che, come la forma, varia da un fabbricante all'altro. Per la nostra applicazione è ideale la lampada Philips PLCE 15, in quanto unisce robustezza e forma elegante. Fornisce un'illuminazione di 900 lumen (corrispondenti a 75 W), sufficienti per le normali utilizzazioni.

Convertitore

Quando si progettano convertitori od invertitori, uno dei primi parametri da definire è la forma d'onda che dovrà essere fornita dal circuito. All'atto pratico, alcuni apparecchi non sopportano un'alimentazione ad onda quadra pura od una sinusoide deteriorata da eccessiva distorsione. Nel nostro caso, poiché le lampade compatte sono "farcite" di componenti elettronici, non possono essere alimentate con segnali ad onda rettangolare. Avremmo quindi potuto ideare un piccolo convertitore puramente sinusoidale, in grado di erogare una potenza sufficiente a pilotare una lampadina. Due considerazioni ci hanno però fatto rinunciare a questa soluzione: il rendimento di un tale sistema sarebbe troppo basso (troppe calorie disperse nell'aria...), cosa piuttosto deleteria per l'applicazione prevista; ci sembrava inoltre sprecato progettare un circuito tanto complesso per alimentare una semplice lampadina! Abbiamo deciso allora di affrontare i problemi relativi alla generazione dei segnali ad onda rettangolare ed abbiamo infine trovato una soluzione di piena soddisfazione: la pseudo-sinusoide.

I lettori desiderosi di approfondire le loro conoscenze nel campo degli invertitori potranno consultare le pubblicazioni specializzate.

Figura 1. Spettro delle armoniche.

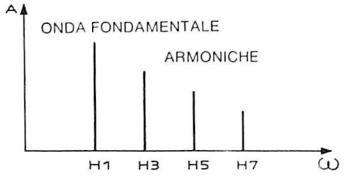
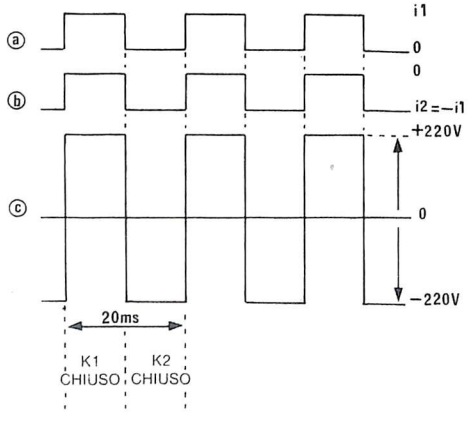


Figura 2. Analisi di Fourier del segnale.

$$a \quad y = \frac{4\,V}{\Pi}\left[\sin 2\,\Pi\,f\,t + \frac{1}{3}\sin 2\,\Pi\,(3\,f)\,t + \frac{1}{5}\sin 2\,\Pi\,(5\,f)\,t + \frac{1}{7}\sin 2\,\Pi\,(7\,f)\,t\ldots\right]$$

$$b \quad y = \frac{4\,V}{\Pi}\left[\sin\frac{\theta}{2}\cdot\sin 2\,\Pi\,f\,t + \sin\frac{3\,\theta}{2}\cdot\sin 2\,\Pi\,(3\,f)\,t + \sin\frac{5\,\theta}{2}\sin 2\,\Pi\,(5\,f)\,t + \sin\frac{7\,\theta}{2}\sin 2\,\Pi\,(7\,f)\,t..\right]$$

Figura 3. Segnali di pilotaggio.



Distorsione del segnale

L'elemento principale che caratterizza il segnale da produrre è in pratica la sua forma e, di conseguenza, il suo contenuto in armoniche. Lo studio delle armoniche ricorre allo sviluppo in serie di Fourier e permette di definire con chiarezza il contenuto del segnale. Facciamo un esempio: un segnale periodico con frequenza di 1000 Hz, ampiezza 3 V e for-

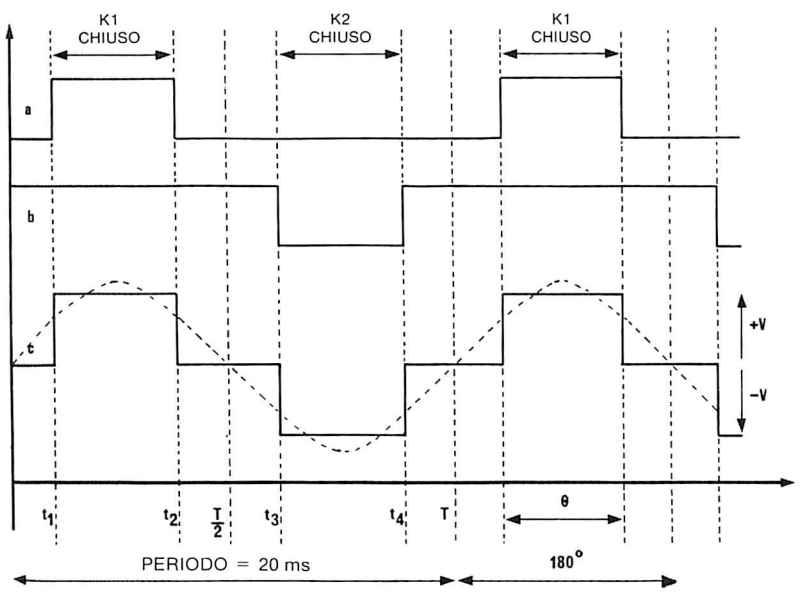


Figura 4. Ottimizzazione del segnale.

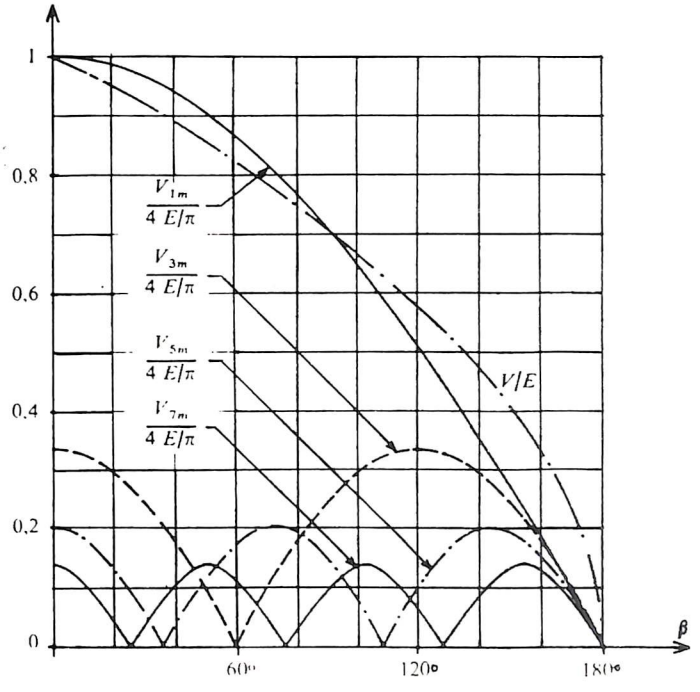
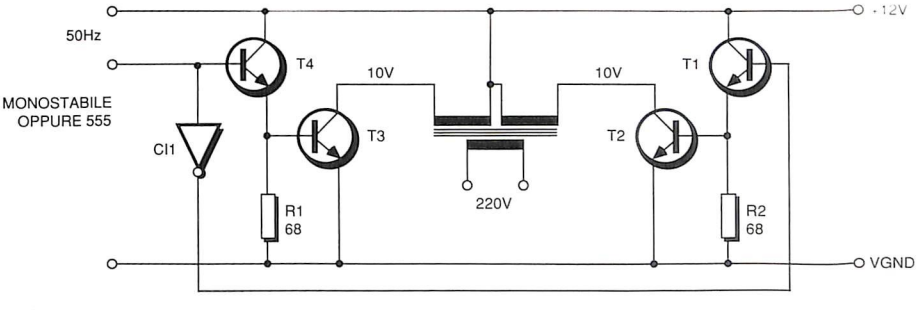
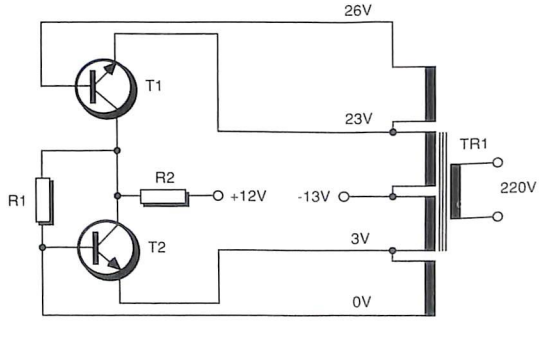


Figura 5. Intervenendo sul periodo in cui la corrente non circola nel primario, è possibile ottimizzare la distorsione.

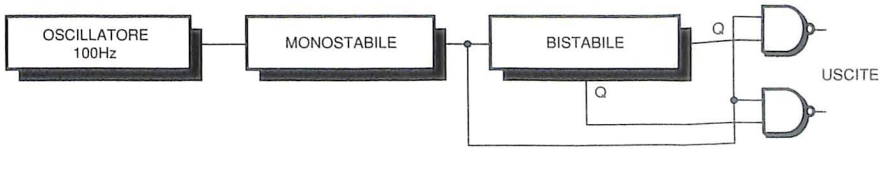
ma qualsiasi si può scomporre in una somma di segnali sinusoidali così caratterizzati: un primo segnale, detto onda fondamentale, con frequenza di 1000 Hz ed ampiezza V1, seguito da un secondo segnale di ampiezza V2 e frequenza 2000 Hz, da un terzo segnale di ampiezza V3 e frequenza 3000 Hz, eccetera. Questa rappresentazione riguarda un caso completamente arbitrario. In pratica, si incontreranno segnali la cui scomposizione darà soltanto armoniche di ordine pari (come la frequenza di 2000 Hz) o soltanto armoniche di ordine dispari (come la frequenza di 3000 Hz). La loro ampiezza può inoltre diminuire con l'aumento dell'ordine. Questa scomposizione è rappresentata graficamente secondo lo schema di Figura 1; un segnale sinusoidale teoricamente indistorto sarà rappresentato da una sola riga. Per la nostra applicazione si tratta di produrre un'alimentazione a basso contenuto di armoniche. Considerando un



6a



6b



6c

Figura 6. a) Configurazione con trasformatore a presa centrale. b) Convertitore standard. c) Proposta di circuito di pilotaggio.

segnale ad onda quadra (rapporto ciclico 0,5), la sua scomposizione avverrà secondo la formula illustrata in Figura 2a. Come si vede, è presente la fondamentale a 50 Hz ma c'è anche uno spettro di armoniche molto esteso, con considerevoli ampiezze in corrispondenza agli ordini più bassi. In realtà, paragonando questo segnale quadro ad una sinusoide fortemente distorta, si può calcolare un tasso di distorsione vicino al 50%. Il vantaggio di questi segnali ad onda quadra consiste nell'eccellente rendimento offerto da un circuito convertitore, in quanto le perdite negli elementi di commutazione sono molto ridotte. Per ridurre il contenuto di armoniche della tensione prodotta, esistono parecchie soluzioni ma non è il caso di prenderle qui in considerazione. Forse ce ne occuperemo in un prossimo articolo, per il momento ci interessa soltanto la conversione pseudo-sinusoidale.

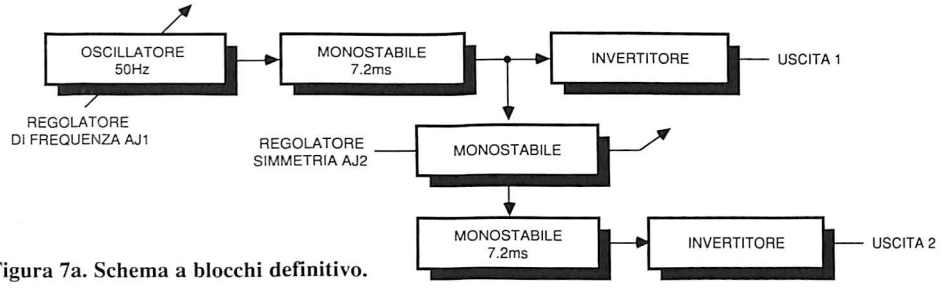


Figura 7a. Schema a blocchi definitivo.

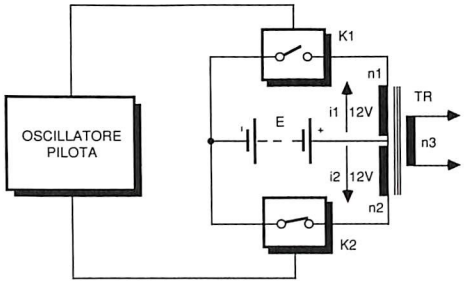


Figura 7b. Stadio d'uscita in push-pull.

Pseudo-sinusoide

Per il nostro sistema elevatore di tensione, utilizziamo un trasformatore a presa centrale. Senza tener conto del modo in cui viene pilotato, si può esprimere genericamente la forma d'onda prodotta al secondario con il diagramma di Figura 3. Le variazioni del flusso indotto nel circuito magnetico risultano dalla somma algebrica delle correnti i1 ed i2 che circolano nel primario. Pertanto, in caso di correnti ad onda quadra complementari (i1=i2), si ottiene all'uscita un potenziale sempre ad onda quadra, con ampiezza corrispondente al rapporto spire tra primario e secondario. Per un rapporto ciclico di 0,5 lo sviluppo di serie di Fourier è analogo a quello prima proposto. Proviamo ora a modificare la durata degli impulsi di corrente i1 ed i2, come illustrato in Figura 4. Si rileva allora che la forma del segnale generato in uscita rassomiglia abbastanza ad una sinusoide e questa somiglianza è condizionata dalla uguale larghezza delle onde di corrente. Si tratta di una pseudo-sinusoide, il cui sviluppo in serie di Fourier è dato in Figura 2b. E' evidente perciò che, intervenendo sull'angolo durante il quale non circola corrente nel primario, si può condizionare il tasso di distorsione globale del segnale. Tutto questo è dimostrato dal gruppo di curve disegnate in Figura 5. Di conseguenza, per determinati valori dell'angolo di apertura conosciuto (b), sarà possibile annullare alcune armoniche e modulare il tasso di distorsione totale. Abbiamo scelto un valore variabile tra 60 e 50°; per quest'ultimo valore, il tasso di distorsione è pari a circa il 25%.

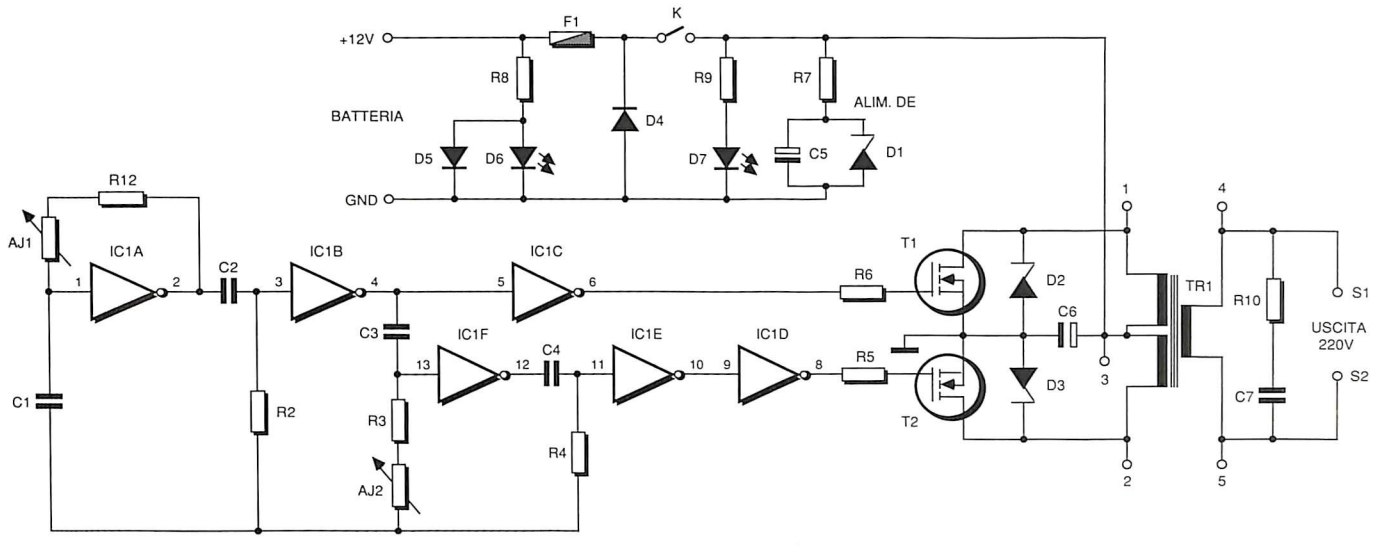


Figura 8. Schema elettrico.

Tipi diversi di convertitori

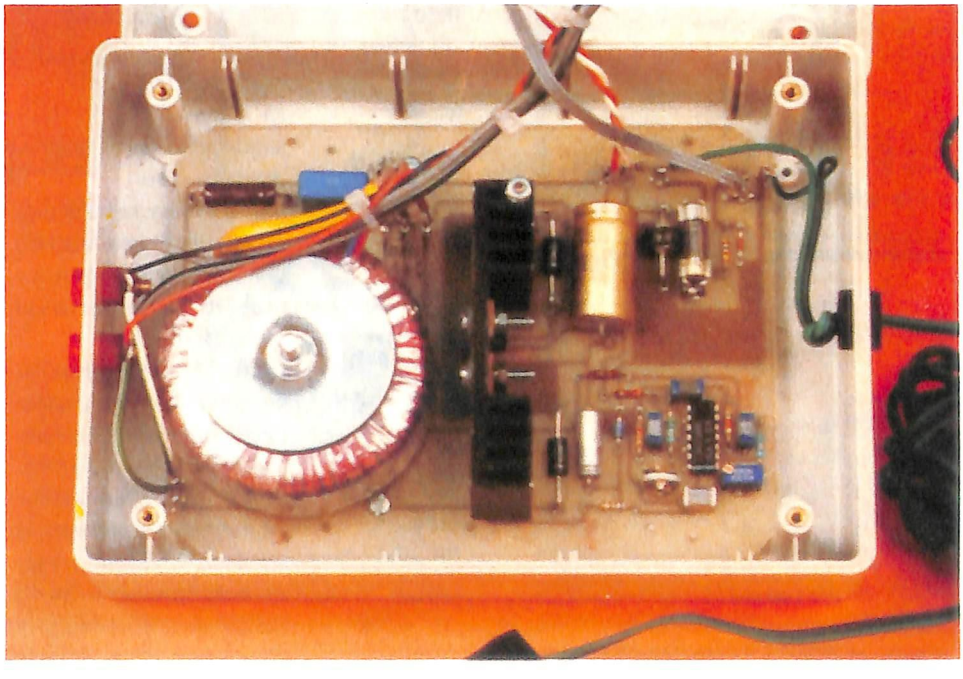
Per pilotare il trasformatore a presa centrale, si può scegliere tra numerose configurazioni. La prima è illustrata in Figura 6a: si tratta di un classico multivibratore astabile, le cui uscite pilotano due transistori di potenza. Questo sistema funziona molto bene, ma ha lo svantaggio di essere privo di un controllo dell'angolo di apertura. La Figura 6b mostra un secondo tipo di convertitore, il cui principale difetto risiede negli avvolgimenti primari; inoltre, la sua stabilità in frequenza è scarsa. Per quanto riguarda gli avvolgimenti dei trasformatori, citeremo alla fine dell'articolo il nome di una piccola azienda che si occupa principalmente di questa attività.
Per produrre segnali di controllo con durata variabile o regolata una volta per tutte, sono disponibili due tipi di circuiti. Il primo (Figura 6c) è un montaggio normalmente utilizzato nello stadio d'uscita di un integrato che serve a pilotare uno stadio in controfase. I segnali più importanti sono raffigurati a lato dello schema. La variazione dell'angolo di apertura può essere totale, ma è una caratteristica inutile per la presente applicazione.

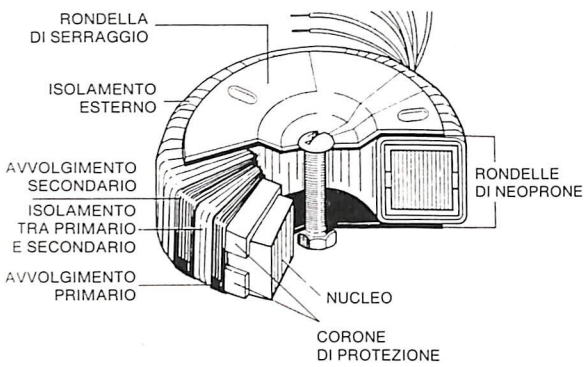
Configurazione definitiva

Lo schema a blocchi scelto doveva unire l'economia dei componenti alla compattezza del circuito e questo si è realizzato con lo schema di Figura 7a. In clock ad onda quadra con frequenza di 50 Hz, dopo il passaggio attraverso reti di ritardo, permette di pilotare i transistori di controllo. Tramite due regolatori, si può aggiustare prima la frequenza di clock e poi la simmetria dei segnali di uscita. In pratica, è stata scelta una configurazione in controfase, che impone ai transistori qualche caratteristica irrinunciabile.

Circuito in controfase

Lo schema semplificato è disegnato in Figura 7b. In questo circuito, le due metà del primario del trasformatore elevatore, che hanno ugual numero di spire n1 ed n2, sono alternativamente collegate





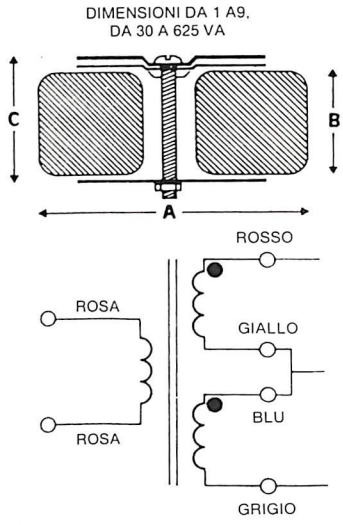


Figure 9.

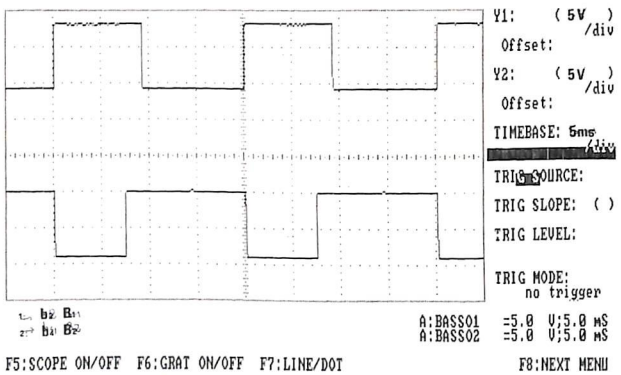
Dimensione del nucleo	Potenza massima VA	Tasso di regolaz.	Dimensioni			Peso	Tipo di lunghezza
			A	B	C		
1	30 VA	18 %	70	35	37	0,45 kg	M 5 × 50

Figura 9. Caratteristiche del trasformatore d'uscita.

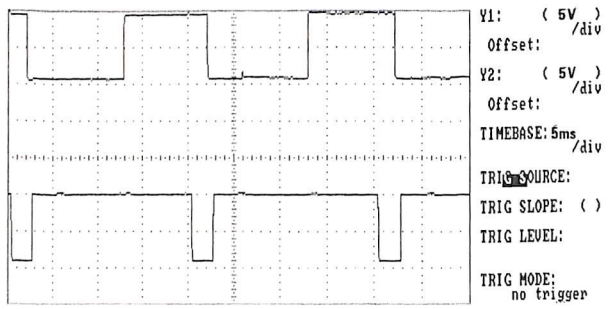
all'alimentazione continua E, tramite i transistori T1 e T2, qui rappresentati con interruttori. Un oscillatore (il nostro clock) pilota la saturazione e l'interdizione dei semiconduttori. I sensi delle correnti i1 ed i2 sono indicati sullo schema: i1 circola in n1 quando T1 è saturato ed allora T2 rimane evidentemente interdetto. Viceversa, quando è interdetto T1 (e perciò è saturato T2), una corrente i2 di senso opposto attraversa n2. In corrispondenza a ciascuna semionda, si inverte dunque il flusso nel circuito magnetico, producendo una forza elettromotrice positiva o negativa ai morsetti di n3.

Affinché l'invertitore si comporti come un generatore di tensione costante per il ricevitore, ai morsetti di quest'ultimo viene applicata in continuità la tensione v. Pertanto, i semiconduttori collegano il ricevitore al potenziale di alimentazione oppure lo mettono in cortocircuito, qualunque sia la corrente di uscita. In questo modo, la transizione dallo stato di passaggio a quello di blocco si verifica quando i semiconduttori erogano corrente e la fase successiva non azzera naturalmente la corrente interrotta: si tratta di una commutazione forzata. Quasi sempre, durante la saturazione di uno dei transistori, varia il senso dell'intensità che lo attraversa. Sullo schema del circuito in controfase, abbiamo indicato il senso utilizzato durante le fasi di conduzione di T1 e T2. In realtà, questa intensità non deve cambiare segno quando l'invertitore invia corrente al generatore invece di riceverne.

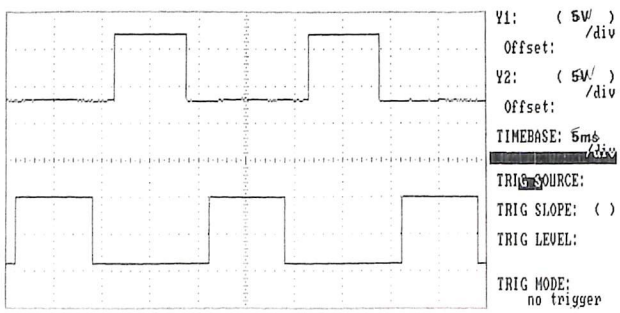
Sarà quindi opportuno collegare in parallelo ai transistori due diodi, che serviranno a condurre l'energia di ritorno, evitando la distruzione (per polarizzazione inversa) degli elementi di commuta-



TRACCIA SUPERIORE: PIEDINO 2 DI IC1A
TRACCIA INFERIORE: PIEDINO 4 DI IC1B



TRACCIA SUPERIORE: PIEDINO 2 DI IC1A
TRACCIA INFERIORE: PIEDINO 12 DI IC1F



TRACCIA SUPERIORE: PIEDINO 6 DI IC1C
TRACCIA INFERIORE: PIEDINO 8 DI IC1D

zione. I transistori dovranno essere in grado di sopportare due volte la tensione di alimentazione, vale a dire circa 30 V.

Schema elettrico

E' illustrato in Figura 8 e l'elemento principale è il circuito CMOS CD40106, che contiene 6 invertitori a trigger di Schmitt. L'oscillatore di clock è basato su IC1a ed il primo ritardo è causato dalla rete C2,R2 e dall'invertitore IC1b; questo funziona come monostabile pur senza esserlo veramente, perché non c'è una reazione d'ingresso della variazione di uscita per accelerare il fenomeno di commutazione. Si ottiene un'onda quadra della durata di 7,2 ms equivalenti ad un angolo di chiusura di 130°. La seconda onda rettangolare si ottiene grazie alla somma dei due ritardi, il primo dei quali può essere regolato in modo da ottenere la simmetria desiderata. I transistori sono tipi HEXFET, i cui gate sono pilotati tramite R6 ed R5. Una piccola precisazione: questi due resistori hanno un valore elevato, per minimizzare l'effetto distruttivo della capacità drain-gate, che potrebbe ripercuotersi sulle uscite di IC1c e di IC1d, con gli eventuali picchi di tensione prodotti durante la commutazione dei primari. Questa protezione viene migliorata inserendo D2 e D3, che hanno anche la funzione di diodo di recupero (T1 e T2 ne hanno già uno interno). R7 e D1 forniscono una tensione costante per alimentare la sezione a bassa potenza e permettono l'interfacciamento con la sezione di potenza. Un collegamento tipo Kelvin sarebbe superfluo, data la bassa corrente assorbita. Il dispositivo che protegge il circuito contro l'inversione di polarità utilizza un fusibile (F1) ed il diodo D4. In funzionamento normale, D4 è polarizzato inversamente e quindi non interviene. Se invece viene modificata la polarità dell'alimentazione, D4 va in conduzione per tutto il tempo necessario perché F1 si bruci: D6 si accende per indicare l'errore commesso.

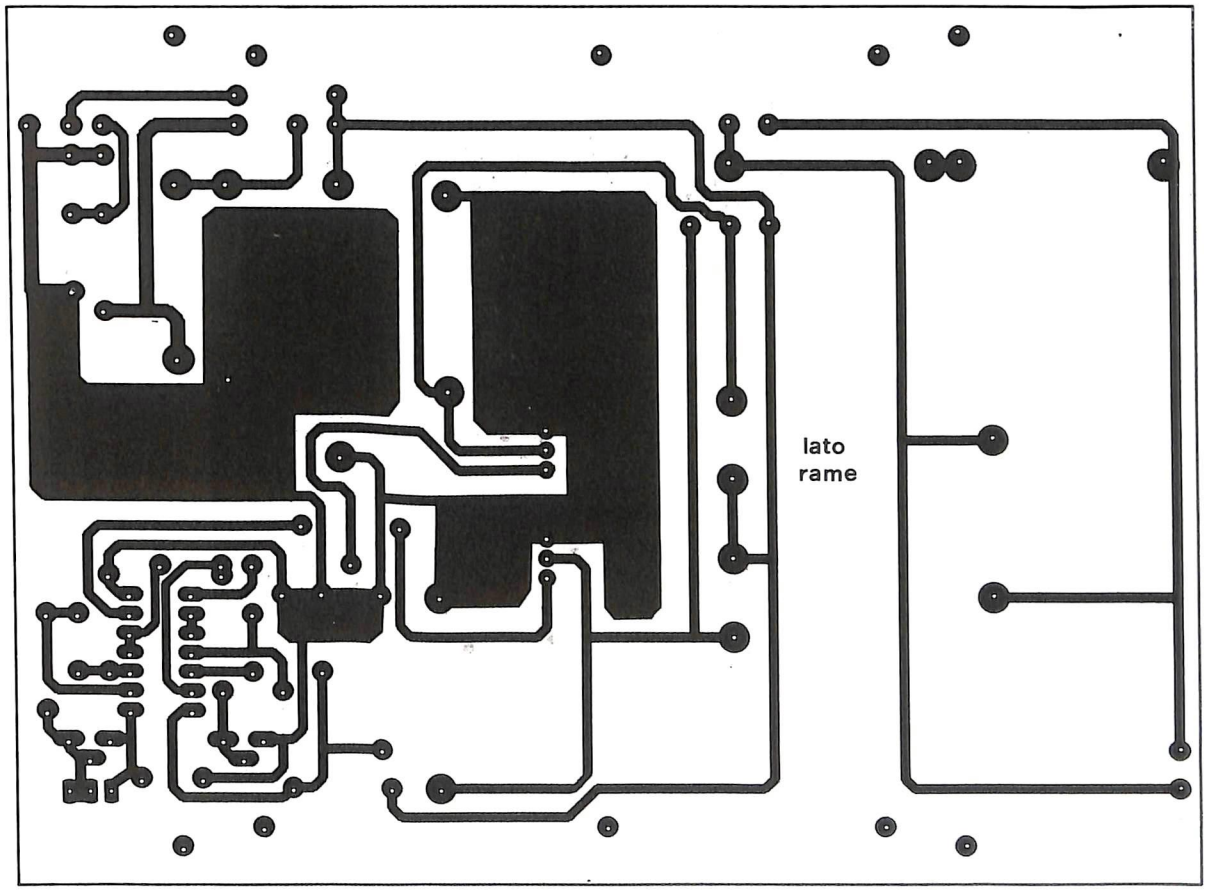


Figura 10. Traccia rame del circuito in scala 1:1.

Rete R10-C7

In origine, serviva a proteggere gli HEXFET contro le sovratensioni pericolose. Utilizzando una lampada compatta diversa dalla PLCE 15, questa rete diventa indispensabile per arrotondare leggermente le onde applicate alla lampada, che altrimenti non potrebbe accendersi in maniera corretta.

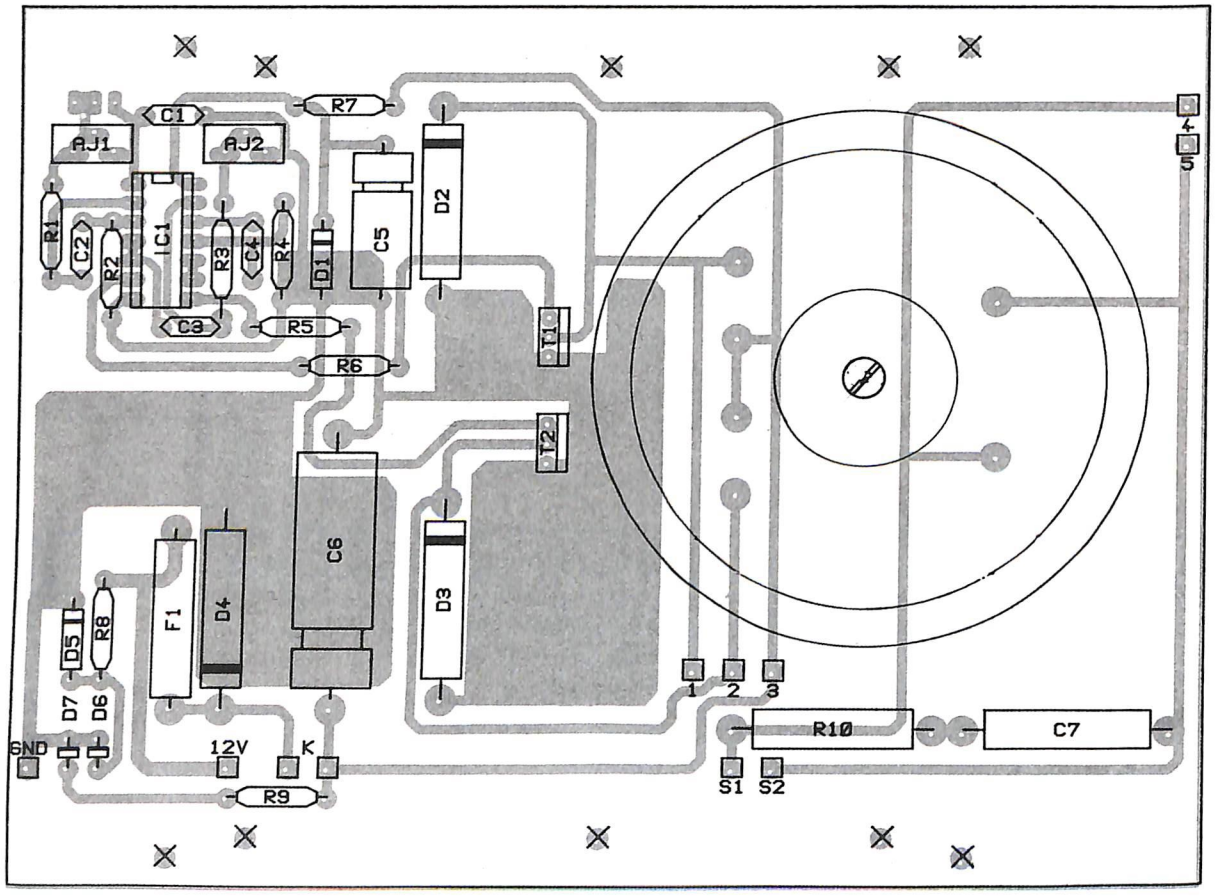


Figura 11. Disposizione dei componenti sulla basetta.

Calcolo della potenza dissipata

Soltanto T1 e T2 sviluppano un certo calore. Tenendo conto del fatto che la loro resistenza drain-source ha il valore di 0,1 Ω quando sono in conduzione, mentre la corrente massima che li attraversa non supera 1,5 A, si può facilmente calcolare la potenza dissipata.
La corrente ha la forma paragonabile ad un'onda quadra della durata di 7.2 ms.

Pertanto, l'energia dissipata in R durante la conduzione del transistore si esprime con:

W = 1,52 x 0,1 x 7,2 x 10-3 = 0,0162 joule

La potenza media si ottiene dividendo questo risultato per il periodo del segnale, cioè 20 ms; quindi P media equivale a 0,8 W.

Tabella di confronto tra le lampadine PLCE e quelle ad incandescenza.

Lampade	Potenza W	Flusso luminoso	IRC	K	Equivalente ad incandescenza
PLCE 7	7	400			40 W
PLCE 11	11	600			60 W
PLCE 15	15	900	85	2700	75 W
PLCE 20	20	1200			100 W

Trasformatore

In questo circuito è indispensabile utilizzare un modello a nucleo toroidale, se si vuole che l'insieme sia compatto e pesi poco. Ciononostante, è previsto anche l'utilizzo di un modello normale. La tecnologia utilizzata in questo trasformatore per la contrassegnatura dei conduttori, nonché le relative caratteristiche, sono pubblicate in Figura 9. Il funzionamento è perfetto per questa applicazione, perché i trasformatori di questo tipo scaldano poco anche sotto carico: un vantaggio decisivo per il campeggio.

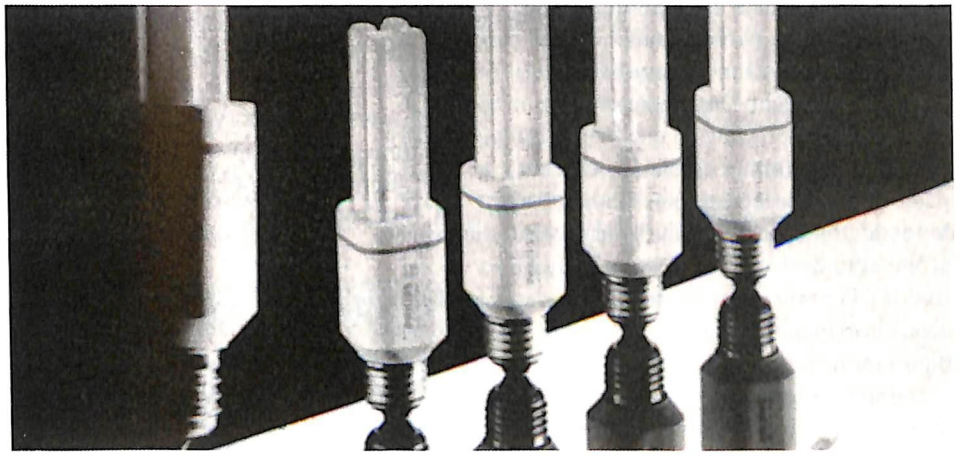
Scelta dei componenti

T1 e T2 dovranno essere con corrente di drain minima di 4 A e tensione drain-source di 40 V; andranno molto bene i ti-

pi IRFZ12 ma, dato il loro prezzo, si possono montare anche gli IRFZ14.
Per D4 andrà bene il tipo 42R2, ma questo diodo può anche essere omesso se la protezione si rivela inutile.
Il dissipatore termico sarà un normale pezzo di lamierino ritagliato ed adattato al circuito stampato. L'isolamento rispetto ai contenitori è indispensabile: consigliamo di usare il normale kit di manicotti, lastrina di mica e grasso. Il dissipatore dovrà poi essere reso solidale con il circuito stampato.

Realizzazione pratica

Il gruppo è montato sul circuito stampato, il cui tracciato è mostrato in Figura 10, con disposizione dei componenti in Figura 11. Raccomandiamo di rispettare la larghezza di determinate piste e di evitare di collegare tra loro alcuni punti di massa. L'inserimento di Aj1 permette di cablare un classico potenziometro miniatura verticale oppure un multigiri. Quest'ultimo, anche se più costoso del precedente, consente una regolazione più precisa della frequenza di clock e risulta più stabile. Prima di collegare T1 e T2, leggere il paragrafo seguente. Nel contenitore utilizzato verrà inserita tutta la parte elettronica. Per realizzare un montaggio molto compatto, abbiamo integrato un portalampada E27 sulla parte anteriore del contenitore, incollato con araldite. Due conduttori, con sezione media e lunghezza rapportata al tipo di utilizzazione, partono dal contenitore e finiscono con una spina per accendisigari. Più lungo è il conduttore, maggiore sarà la caduta di tensione; per non avere problemi, sarà bene utilizzare una piattina di rete con sezione di 0,75 mm. Il pannello di comando definitivo conterrà l'interruttore, le due spie di segnalazione, nonchè due prese banana che permetteranno di fornire il potenziale ad un rasoio.



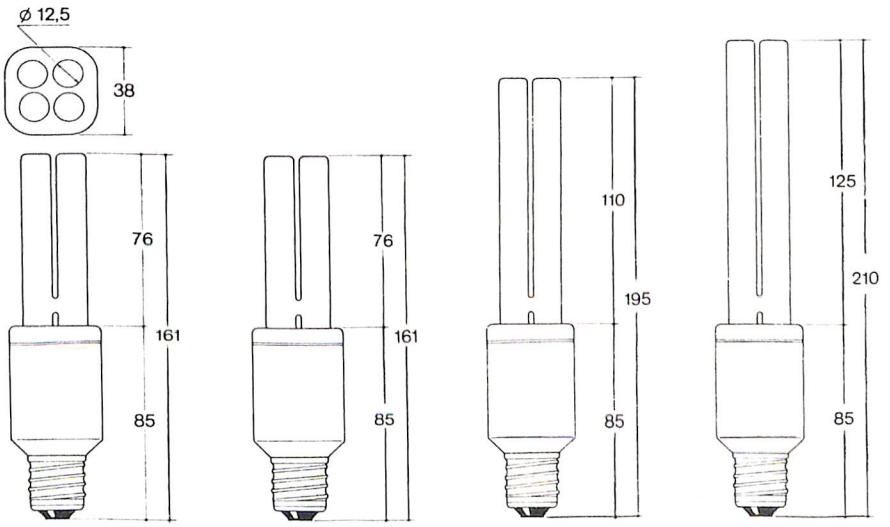


Figura 12. I diversi modelli di lampade Philips PLCE

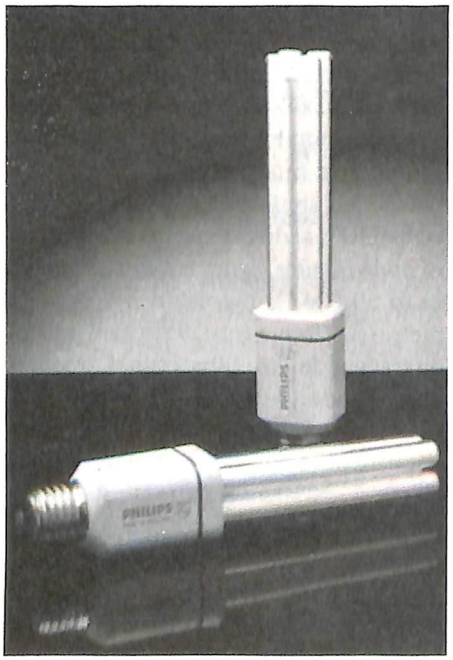
Come dare tensione

Alimentare il montaggio mediante un alimentatore da 12 V c.c. e visualizzare con l'oscilloscopio onde quadre di qualche decina di Hz al piedino 2 di IC1. Regolare questa frequenza a 50 Hz, con l'aiuto di un frequenzimetro, oppure con lo stesso oscilloscopio; contare molto bene gli impulsi rettangolari: la deriva deve essere molto scarsa.
Quando si applica la sonda ai piedini 6 ed 8 di IC1, si dovranno ancora osservare onde quadre, sempre con la frequenza di 50 Hz. La regolazione della simmetria si effettua con l'aiuto della seconda traccia dell'oscilloscopio. Collegare le due sonde alle uscite di R5 ed R6. Scegliere una taratura uguale per le ampiezze verticali e poi, dopo l'inversione del canale B, premere il pulsante A+B. Regolare Aj2 fino ad ottenere la perfetta simmetria. Non è indispensabile utilizzare il pulsante A+B perchè si potranno semplicemente visualizzare i segnali osservando che ci sia un intervallo di 12,7 ms tra i due fronti positivi. Per questo motivo, si puó effettuare la regolazione anche con un oscilloscopio monotraccia. E sufficiente applicare una delle uscite del circuito all'ingresso di trigger esterno (pendenza positiva), per poi spostare la traccia sullo schermo di 12,7 mm. A questo punto, collegare T1 e T2 (dopo aver tolto la tensione!) e poi rida-

re l'alimentazione al modulo. All'inizio, dovrà accendersi la spia al neon che indica la presenza di 220 V. Una piccola osservazione riguardante le misure di tensione che effettuerete: poichè il segnale erogato non è sinusoidale, il vostro multimetro, a meno che non sia appositamente previsto per misurare valori efficaci, presenterà un errore di misura.

Osservazioni varie

I valori dei componenti dati sullo schema non permettono di realizzare la funzione di spostamento dell'onda quadra per frequenze maggiori di 50 Hz: non tentate dunque di far funzionare il convertitore a 400 Hz! Puó anche darsi che la larghezza degli impulsi di comando non riesca a raggiungere i previsti 7,2



ms soprattutto a causa delle dispersioni nel CD40106. A questo inconveniente si pone facilmente rimedio modificando il valore attribuito ai componenti che formano le reti di ritardo: C2,R2 e C4,R4. Abbiamo volutamente progettato un circuito stampato abbastanza "arioso", perchè tutti potessero portare a termine il montaggio. Sarebbe comunque interessante progettare un circuito stampato di dimensioni più contenute, allo scopo di rendere più compatto l'insieme.

Lampade compatte

Uscite sul mercato dell'illuminazione professionale da parecchi anni, le lampade compatte stanno conquistando a poco a poco anche l'ambiente domestico. Sono caratterizzate da una temperatura di colore simile a quella di una lampada ad incandescenza (luce calda) che le rende più attraenti ed in realtà meno affaticanti dei tubi fluorescenti (luce fredda). Per presentare la lampada SL, i costruttori hanno dovuto affrontare problemi industriali molto ardui. In realtà, si trattava di incurvare un tubo fluorescente, dopo che la relativa polvere era stata già depositata sul vetro, preventivamente riscaldato. Si sono dovute poi superare altre difficoltà: l'involucro aveva una scarsa resistenza meccanica alla curvatura e soprattutto la temperatura di colore della luce emessa doveva essere molto simile a quella delle corrispondenti lampade a filamento. Un altro ostacolo consisteva nella totale intercambiabilità con una normale lampadina. E' stato allora integrato nello zoccolo un circuito elettronico, comprendente il reattore e lo starter elettronico. Nella fabbricazione sono stati realizzati grandi progressi; la Philips ha potuto così proporre una nuova lampada (la PLCE) con dimensioni e peso modesti, pur conservando una forma elegante. Questo nuovo sistema di illuminazione ha una durata utile di 6000 ore, 6 volte maggiore di quella delle lampadine ad incandescenza. A parità di luce emessa, il consumo risulta diminuito di un fattore 5. La Figura 12 riassume le caratteristiche di queste lampade e le rispettive equivalenze con i modelli a filamento. Facciamo notare che l'accensione è istantanea, senza esitazioni, anche a bassa temperatura ambiente (a partire da -15°C). Per la nostra applicazione, questo tipo di lampada si è rivelato perfetto perchè riscalda poco e puó essere maneggiato senza pericoli.

Conclusione

Riteniamo che questo dispositivo, si dimostrerà utile per sistemi di illuminazione ausiliaria, per esempio in campeggio od in automobile. Il suo consumo medio, poco maggiore ad 1 A, gli conferirà una considerevole autonomia. Il gruppo potrà anche essere utilizzato come illuminazione di emergenza in caso di blackout.

© R.P. N°494

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato.

R1	resistore da 56 kΩ
R2-4	resistori da 82 kΩ
R3	resistore da 10 kΩ
R5-6	resistori da 470 Ω
R7	resistore da 680 Ω
R8-9	resistori da 1 kΩ
R10	resistore da 15 kΩ 2 W
Aj1-2	trimmer da 47 kΩ, verticali o multigiri
C1	condensatore da 0,33 µF
C2-3-4	condensatori da 0,1 µF
C5	condensatore da 10 µF, 16 V
C6	condensatore da 1000 µF, 16 V
C7	condensatore da 10 nF, 400 V
IC1	CD40106
D1	diodo zener da 9,1 V / 0,4 W
D2-3	diodi PFZ 47
D4	diodo MR 754, vedi testo
D5	diodo 1N4148
D6	diodo LED rosso, 3 mm
D7	diodo LED verde, 3 mm
T1-2	transistori IRFZ 12, vedi testo
1	trasf. toroidale, p= 2 x 9 V, s= 220 V/30 VA
1	contenitore
1	portafusibile con fusibile da 3,15 A
1	lampadina al neon da 220 V
1	spina per accendisigari
2	dissipatori termici per TO-220
2	kit di isolamento
2	prese banana
1	circuito stampato

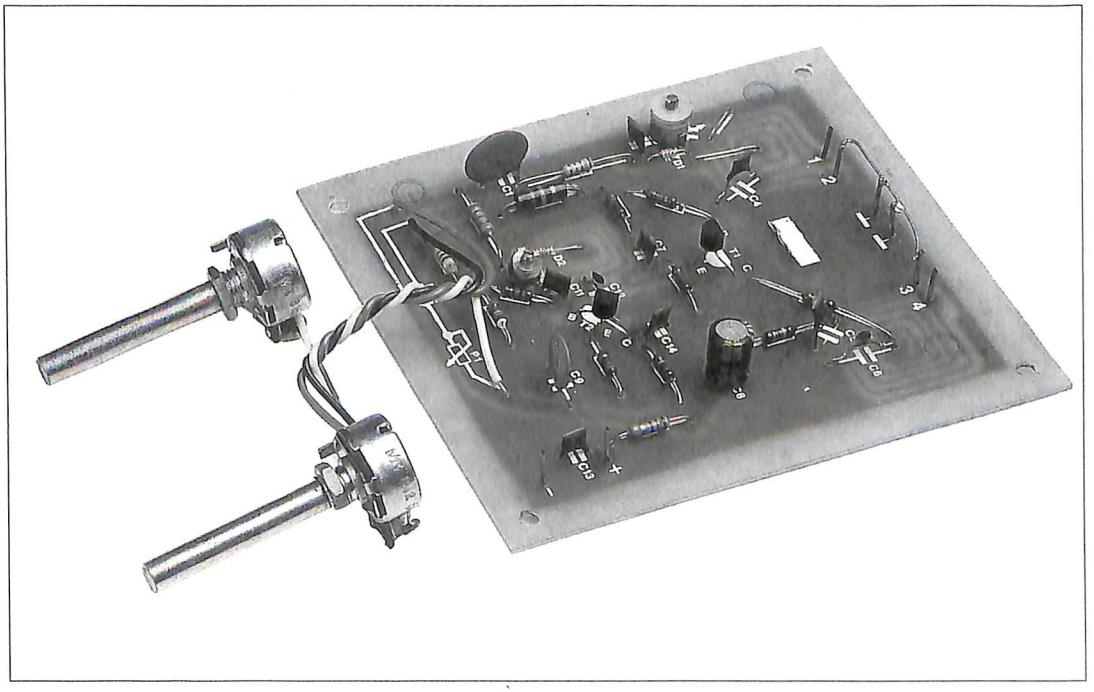
Il Kit viene fornito con trasformatore tradizionale escluso però: contenitore, lampada al neon e spina per accendisigari.

CONVERTITORE "PANORAMICO" PER LA GAMMA VHF (70-200 MHz)

di Fabio Veronese

Avete sottomano un sintonizzatore, o anche una semplice radio portatile, per la banda FM? Bene: con questo semplice convertitore, sarà davvero uno scherzo trasformarlo in un ricevitore in grado di captare le emissioni degli aerei in volo, dei radiotaxi, dell'audio TV e di tutti gli altri servizi che utilizzano le VHF.

Le VHF (Verv High Frequencies = altissime frequenze) , o onde metriche, occupano la vastissima porzione di spettro compresa tra i 30 e i 300 Mz: tutte le gamme comprese tra la corrente continua e le Onde Cortissime non costituiscono dunque, nel loro complesso, che la nona parte dei 270 MHz sui quali si estendono le VHF.
In questo autentico continente radio si possono incontrare trasmissioni di generi molto diversi tra loro: dalla comunissima FM (88-108 MHz), popolata dalle familiari voci dei deejay, alla banda riservata alla radioassistenza per l'aeronautica civile (108-136 MHz circa), ai canali occupati dall'audio di Raiuno TV, agli RTX delle gazzelle della Polizia Stradale, operanti in prossimità dei 76 MHz e.... si potrebbe continuare nell'elenc o di mille altri servizi (radiotaxi, Pony Express, ambulanze, Vigili del Fuoco eccetera) che utilizzano le VHF per le comunicazioni a breve raggio.
Il convertitore che verrà descritto tra poco non pretende certo di offrire la sensibilità o la selettività di uno scanner: tuttavia, consente di esplorare questa fascinosissima gamma col semplice ausilio di una radio, di qualsiasi tipo purchè dotata della banda FM, senza creare problemi di montaggio ne' di taratura, e mantenendosi a uno standard qualitativo nettamente superiore, per esempio, a quello dei ricevitori in superreazione.



La porzione di frequenze coperta è compresa tra i 70 e i 200 MHz circa.

Come funziona

Lo schema elettrico del convertitore VHF è illustrato in Figura l.
Consta essenzialmente di due stadi: il convertitore (o mescolatore) propriamente detto, che fa capo a T1, e un semplice oscillatore locale servito da T2.
I segnali captati dall'antenna giungono, attraverso il circuito accordato d'ingresso (Ll/L2/C2/C3/Dl) e il condensatore d'accoppiamento C4, alla base di T1. Sull'emettitore dello stesso, invece, viene applicato induttivamente, per mezzo di L3, il segnale generato da T2, la cui frequenza è determinata dal circuito risonante L4/C10/ D2, ed è anch'essa in VHF.
Sul collettore è disponibile il segnale derivante dal battimento di
queste due frequenze, che sarà già possibile prelevare mediante un terzo circuito accordato (L6/C5/C6/L7) e inviare al ricevitore che sarà destinato a fungere da media frequenza.
Un esempio pratico. Supponiamo che T2 oscilli, ponia-

mo, a 200 MHz, e che giunga all'ingresso un segnale, proveniente da un aereo in volo, a 1l0 MHz.
Sul collettore di T1 si otterranno due segnali , di frequenze fl e f2, pari a:

fl = (200 - 110) MHz = 90 MHz

f2 = (200 +110) MHz = 310 MHz

Il segnale a 90 MHz potrà agevolmente oltrepassare il circuito accordato d'uscita ed essere sintonizzato da una comune radio FM.
Il circuito potrebbe apparire, a prima vista, alquanto complesso per la presenza di tre circuiti accordati che comportano la bellezza di sette induttori. Questo problema è stato brillantemente risolto adottando la tecnica degli induttori stampati (una volta realizzato il c.s., non se ne dovra avvolgere neppure uno) e della sintonia a diodi varicap, che scongiura la necessità di un condensatore variabile doppio, costoso, ingombrante e fragile, oltre che difficile da reperire in commercio. I due varicap D1 e D2 sono alimentati, in tandem, dai due potenziometri P1 (sintonia fine) e P2 (sintonia grossolana), coadiuvati dai resistori fissi Rl e R8. I compensatori

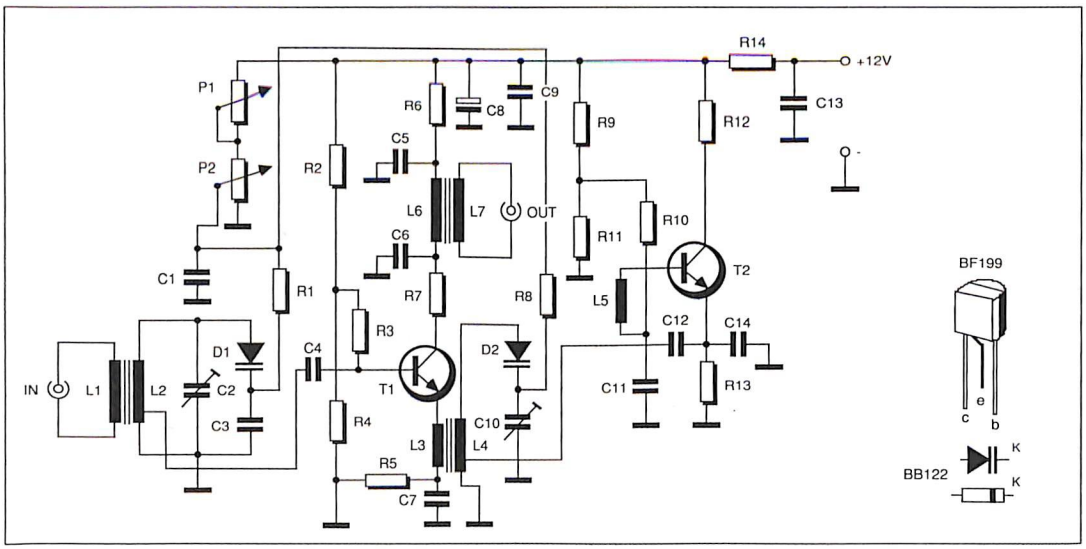
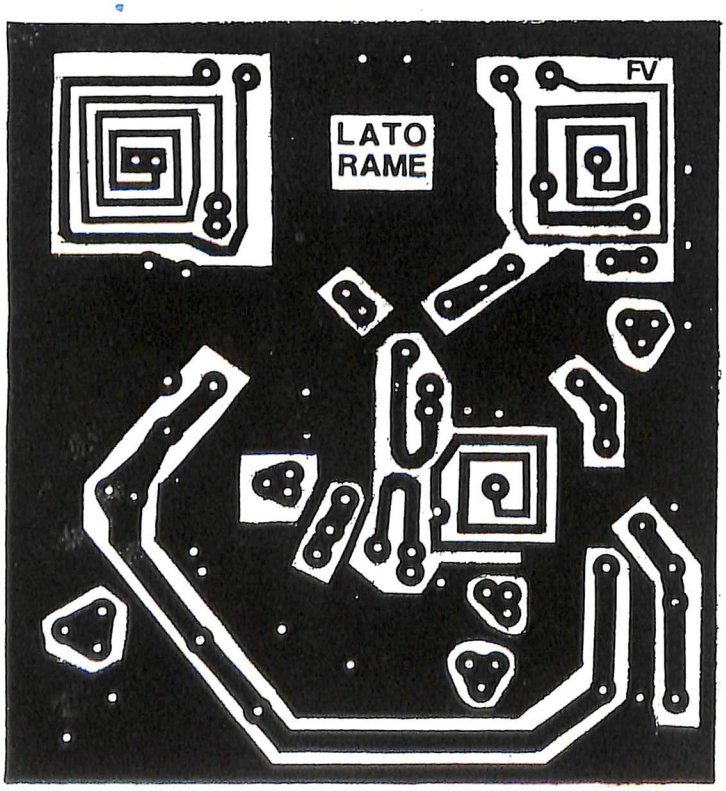


Figura 1. Schema elettrico del convertitore panoramico VHF a due transistori.



C2 e C10 consentono di sintonizzare il circuito d'ingresso e l'oscillatore locale (rispettivamente) sulla banda che interessa di volta in volta ricevere. In pratica, si centrerà tale banda mediante C10, e poi si regolerà C2 in modo da ottenere le migliori condizioni di ricezione.
Tutti gli altri componenti passivi presenti servono alla polarizzazione oppure all'accoppiamento/disaccoppiamento tra i vari stadi e all'alimentazione, percio non li discuteremo.

Figura 2. Circuito stampato, in scala 1:1 , del convertitore VHF. Comprende tutti gli induttori necessari.

In pratica

Tutti i componenti impiegati nel convertitore sono di agevole reperibilità commerciale. Inoltre, i compensatori possono avere un valore leggermente diverso da quello specificato, senza conseguenze per il funzionamento. I più esperti potranno anche (...a loro rischio e pericolo!) rimpiazzare i due transistori e i varicap con modelli direttamente equivalenti.
Il primo passo nella realizzazione del convertitore è l'allestimento del circuito stampato di Figura 2 che, come detto, include anche i sette induttori presenti. Occorre, naturalmente, del laminato in vetronite, visto che la formica e la bakelite presentano perdite rilevanti a queste altissime frequenze. Poichè è richiesta una certa precisione nel riprodurre il c.s., è consigliabile l'impiego degli appositi caratteri trasferibili, oppure della fotoincisione, sfruttando il master in acetato che Fare Elettronica offre

ogni mese ai suoi lettori. A incisione avvenuta, si foreranno le piazzole con una punta da 1 mm per i componenti standard, e da 1,2 mm per i trimmer capacitivi. Questi ultimi presentano tre terminali: due di essi sono in cortocircuito. Si dovrà quindi, servendosi di un ohmmetro, identificare i due terminali indipendenti e collegare quelli allo stampato: diversamente, sarà categoricamente impossibile che il circuito funzioni!

Si ricordi, infine, di non surriscaldare col saldatore i due transistori, i varicap e gli elettrolitici: tutti questi componenti sono anche polarizzati, quindi li si dovrà inserire nel giusto verso, secondo il piano di montaggio riportato in Figura 3.

Collaudo & impiego

Prima di ogni altra cosa, si esegua una attenta verifica del montaggio e della perfetta qualità delle saldature. Quindi, si collegheranno l'antenna (quella per la TV oppure una Ground Plane o un dipolo per la FM possono andar bene; per le prime prove, si potrà anche utilizzare uno spezzone di filo isolato per collegamenti lungo un paio di metri), il ricevitore FM (se non vi è la presa per l'antenna esterna, si utilizzi lo stilo telescopico, dopo averlo ritratto competamente; il collegamento di massa puó essere ricavato dal jack per l'auricolare o dal negativo del portabattere) e, infine, l'alimentazione, che puó essere compresa tra 9 e 12 V e che deve essere prelevata da un alimentatore stabilizzato, e non da pile.

Agendo su Cl0 con un cacciavite in plastica, si potrà già sintonizzare qualche emittente. Si regolerà allora C2 per la massima uscita, quindi si perfezionerà la sintonia mediante P1 e P2.

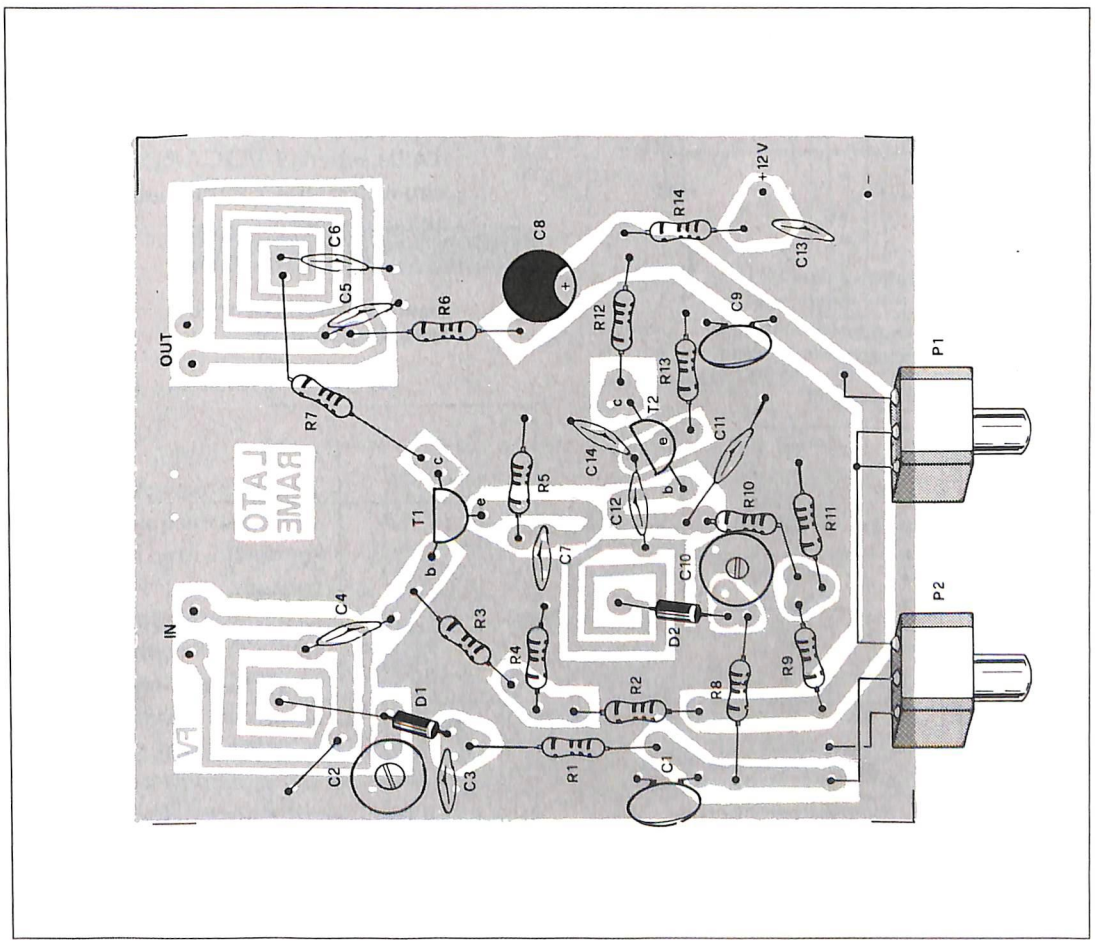


Figura 3. Piano di montaggio del convertitore VHF.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da l/4 W 5%

R1	**resistore da 12 kΩ**
R2	**resistore da 15 kΩ**
R3-5-10	**resistore da 1 kΩ**
R4	**resistore da 2,7 kΩ**
R6-7-12	**resistore da 18 Ω**
R8	**resistore da 22 kΩ**
R9	**resistore da 3,9 kΩ**
R11	**resistore da 1,8 kΩ**
R13	**resistore da 330 Ω**
R14	**resistore da 100 Ω**
P1	**potenziometro da 4,7 kΩ lin.**
P2	**potenziometro da 220 kΩ lin.**
C1	**cond. ceramico da 100 nF**
C2	**comp. ceramico 3-12 pF**
C3-4-5-7 11-13-14	**cond. ceramici da 2,2 nF**
C6	**cond. ceramico da15 pF**
C8	**cond. elettr. da 22 µF 35 Vl**
C9	**cond. ceramico da 33nF**
C10	**comp. ceramico 2-7 pF**
T1-2	**BFl99**
D1-2	**BB222**
L1-7	**incise su stampato**
1	**circuito stampato**

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1. C
2. A
3. A
4. B
5. E
6. D
7. A
8. B
9. C
10. D

SCHEDE J-PC55 e J-I/O CARD

Le schede didattiche della piastra J-Board, consentono di aumentare il numero degli esperimenti realizzabili con la piastra.
Attualmente sono disponibili due schede, la Digicard e la Analogcard le quali consentono rispettivamente di realizzare dei circuiti digitali, con l'ausilio di un generatore di segnali, e dei circuiti analogici con operazionali. Per allargare il campo degli esercizi si è pensato di realizzare una scheda che consenta di interfacciare la J-Board con un Personal Computer; ed è nata così la nuova scheda J-I/O CARD. Questa nuova scheda andrà introdotta, come tutte le altre, nel connettore a pettine della J-Board e consentirà di realizzare l'interfacciamento con un PC grazie alla disponibilità di tutti i segnali delle tre porte di una periferica programmabile.
Per motivi tecnici non è stato possibile realizzare un'unica scheda, per cui si è dovuto crearne una seconda, denominata J-PC55, che contiene la periferica con la relativa rete di decodifica e circuiti annessi. La scheda J-PC55 va inserita nello slot di un PC AT o XT IBM compatibile e verrà connessa, tramite il connettore di uscita a 37 poli, alla scheda J-I/O CARD attraverso un flat cable. I segnali della periferica saranno così disponibili per tutte le funzioni di I/O sulla scheda J-I/O CARD che realizza anche la funzione di monitoraggio, grazie ai 24 LED, di tutti i 24 segnali delle tre porte A, B, e C.
Tramite un programma software si potrà programmare il dispositivo in uno dei tre modi di funzionamento a cui corrisponderanno diverse configurazioni di ingresso o di uscita dei segnali delle tre porte. Questi segnali essendo disponibili sulla scheda J-I/O CARD potranno essere utilizzati per implementare un'infinità di circuiti.

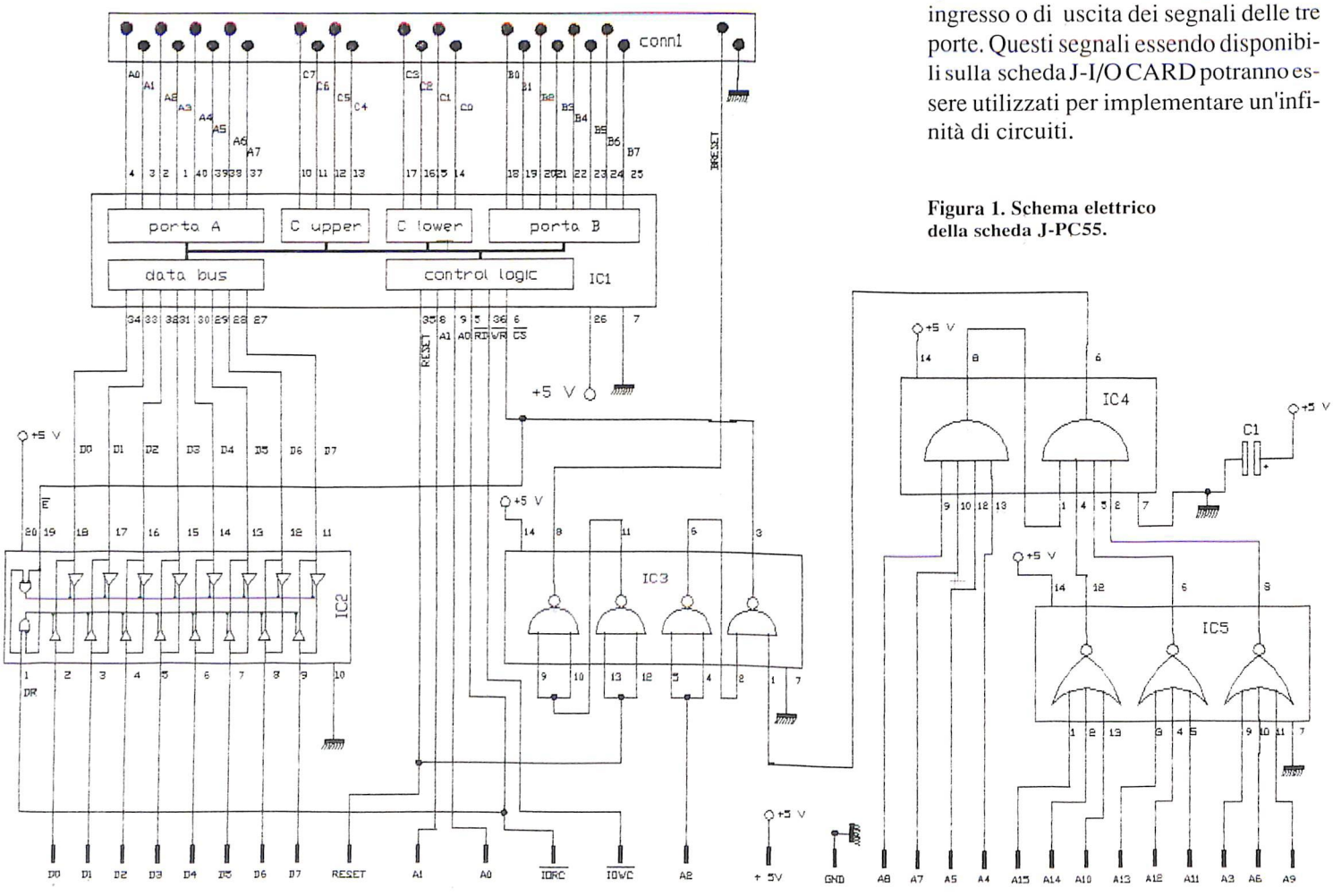


Figura 1. Schema elettrico della scheda J-PC55.

Ad esempio, si può assemblare un allarme antifurto nel seguente modo: si scrive un programma che configura gli otto bit della porta A, della periferica, tutti in ingresso. Questi otto segnali, prele-

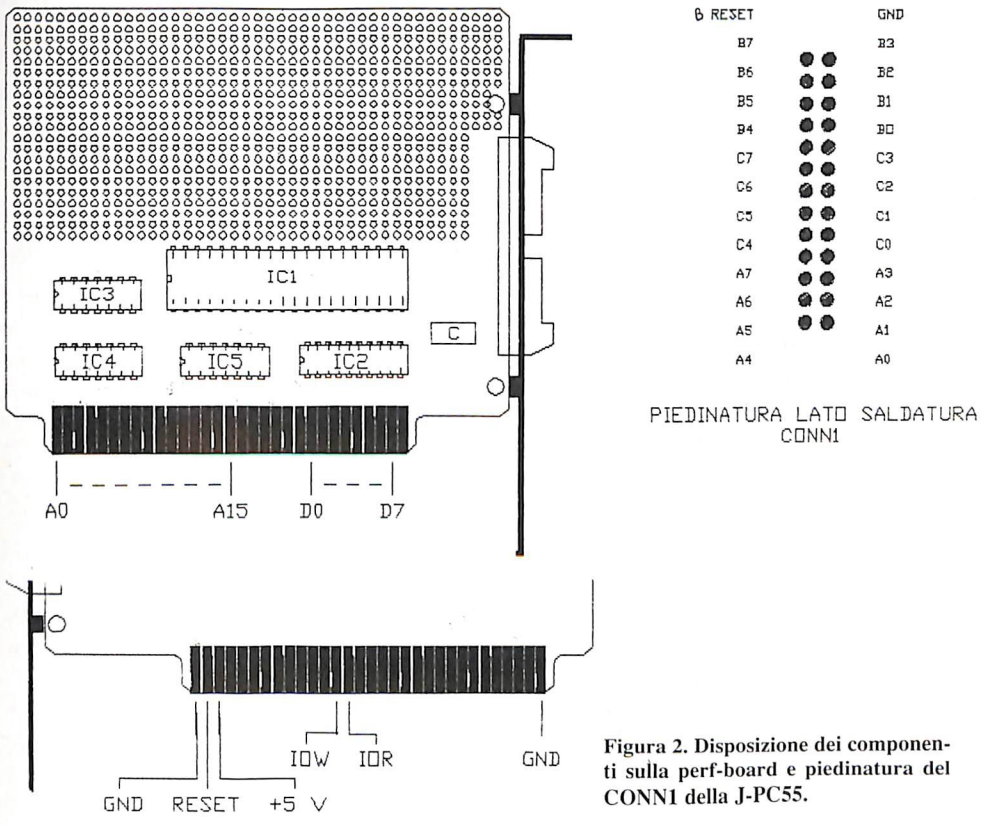


Figura 2. Disposizione dei componenti sulla perf-board e piedinatura del CONN1 della J-PC55.

rispondente alla porta A. Questo byte conterrà l'informazione sullo stato di tutti i sensori.Il byte verrà confrontato con una maschera di bit e nel caso in cui vi sarà uno stato non desiderato verrà generato un allarme con un messaggio sul video. Questo è solo uno dei tanti esempi di esercitazioni che si possono creare.

Comunque non vi dovete preoccupare se non sapete programmare in quanto verranno messi a disposizione dei programmi già pronti per realizzare delle semplici applicazioni delle nostre schede come quella prima descritta che vi consentirà di attuare molti esperimenti. Se sapete già programmare potrete stendere dei programmi in linguaggio "C" o direttamente in Assembler che vi consentiranno di dar adito alla vostra fantasia nella realizzazione di nuovi esperimenti.

Le due schede e il relativo software, come pure la piastra madre J-Board da noi presentata sul numero di Aprile '89, sono vati dalla scheda J-I/O CARD, vengono connessi alla Breadboard con dei conduttori. Ad ogni bit dovrà corrispondere un sensore che per semplicità potrà essere schematizzato con un commutatore ON o OFF che indichi lo stato di una finestra o di una porta aperta o chiusa. I commutatori andranno collegati con un pin a massa e uno a +5V e il pin centrale andrà connesso ad un buffer per essere amplificato e poi connesso al bit corrispondente della porta A.

Il programma dovrà soltanto prelevare periodicamente il byte di dato con una istruzione di input all'indirizzo cor-

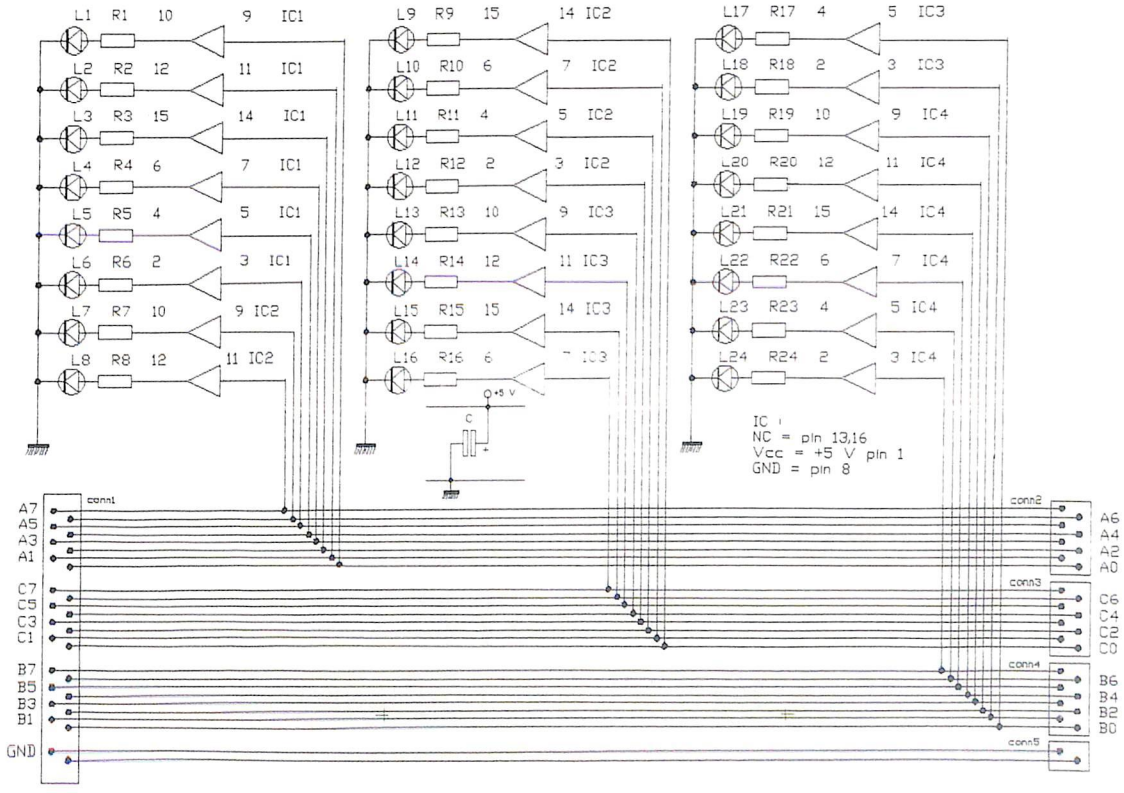


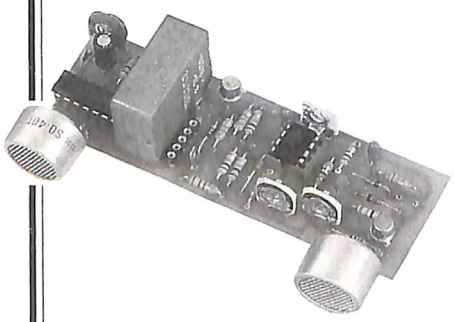
Figura 3. Schema elettrico della scheda J-I/O Card.

fare ELETTRONICA

IL PROSSIMO NUMERO SARÁ DOPPIO

Elettronica Generale

Rivelatore di prossimità.
Circuito in grado di rilevare la presenza di una persona in un locale o in un corridoio.



Hardware

Interfaccia MIDI per PC e compatibili.
L'interfaccia MIDI di questo numero va collegata ai PC IBM e a tutti i compatibili.

Con questi due articoli, nel numero doppio, ne troverete un'altra sessantina.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

no reperibili presso la Jackson S.A.T.A. p.zza Vesuvio, 19 Milano tel.: 02/ 4695294-4695054-4692983.

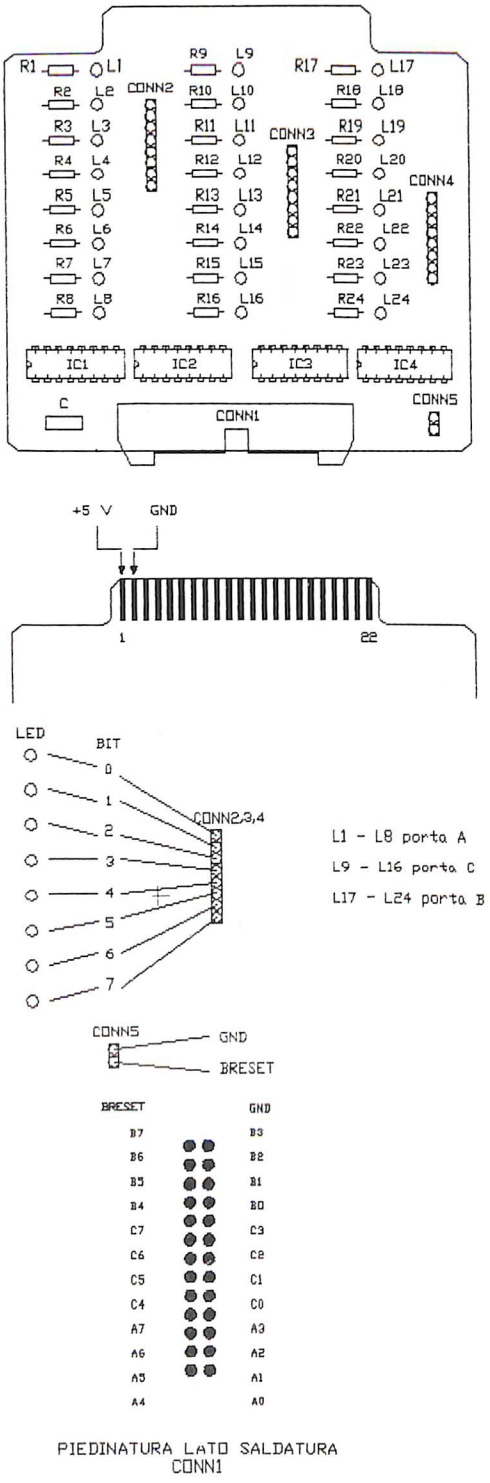


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla perf-board e piedinatura dei connettori della J-I/O Card.

Specifiche di progetto delle schede J-PC55 E J-I/O CARD

La scheda J-PC55 deve essere inserita nello slot di PC AT o XT IBM compatibile e il connettore d'uscita dovrà contenere i 24 segnali delle tre porte del IC8255. Gli indirizzi relativi all'8255 dovranno essere:

(base 10)		(esadecimale)	
432	=	1B0	PORTA A
433	=	1B1	PORTA B
434	=	1B2	PORTA C
435	=	1B3	REG.parola di controllo

La scheda J-I/0 Card provvederà all'amplificazione dei 24 segnali in entrambi i sensi e alla visualizzazione dello stato dei 24 segnali.
Sulla sche da dovrà risiedere un insieme di boccole che consentano di prelevare, con dei conduttori di dimensione massima di 0,6 mm, tutti i 24 segnali.
Le due schede saranno collegate tramite un flat cable di lunghezza attorno al metro.

ELENCO DEI COMPONENTI

Scheda J-PC55

C1	cond. elettrolitico da 10 µF 16V
IC1	8255
IC2	74LS245
IC3	74LS00
IC4	74LS21
IC5	74LS27
CONN1	connettore 24 poli

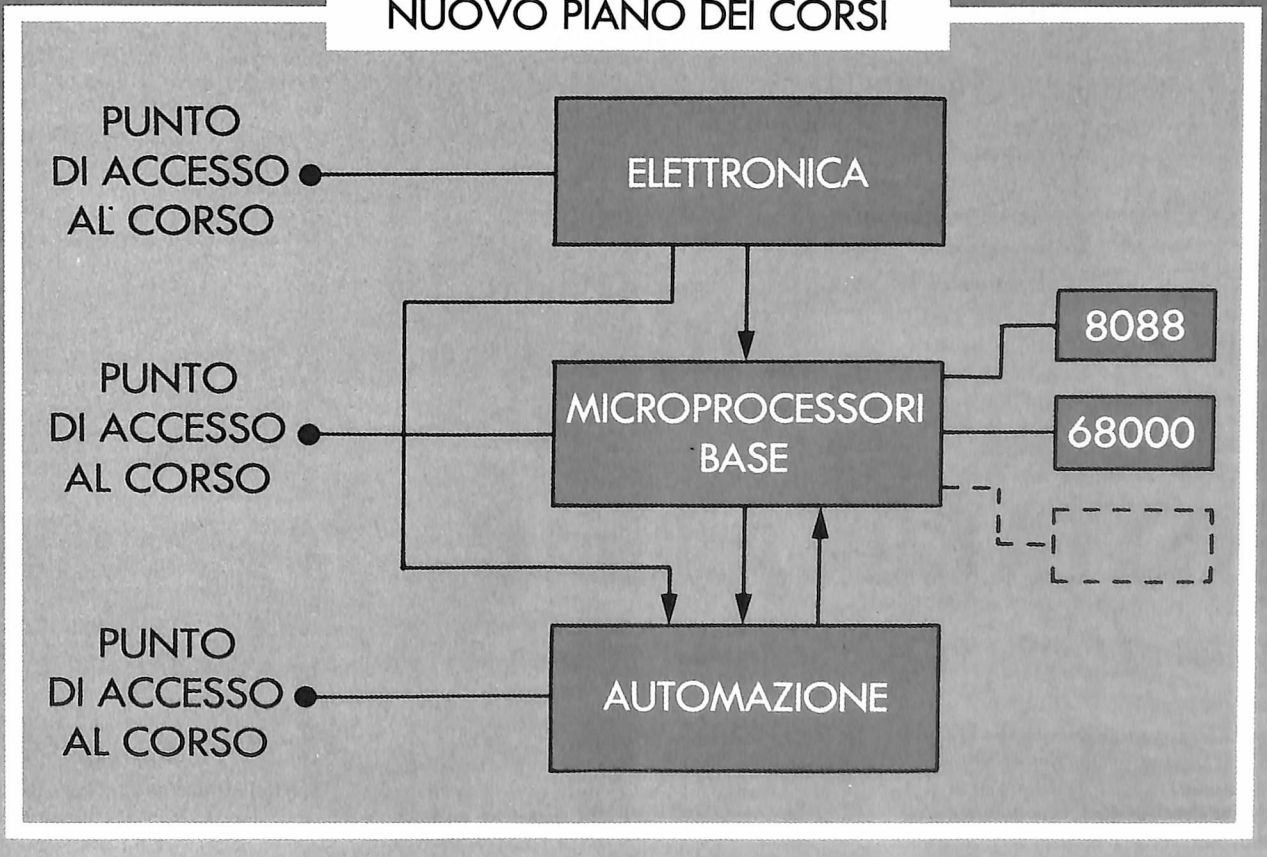
Scheda J-I/O Card

C	cond. elettrolitico da 10 µF 16V
R1/24	resistori da 470 Ω 1/4 W
L1/24	diodi LED
IC1/4	4050
CONN1	connettore 26 poli
CONN2 3-4	connettori 8 poli
CONN5	connettore 2 poli

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE FORMAZIONE PRODOTTI PER LA DIDATTICA

FORMAZIONE A DISTANZA

NUOVO PIANO DEI CORSI



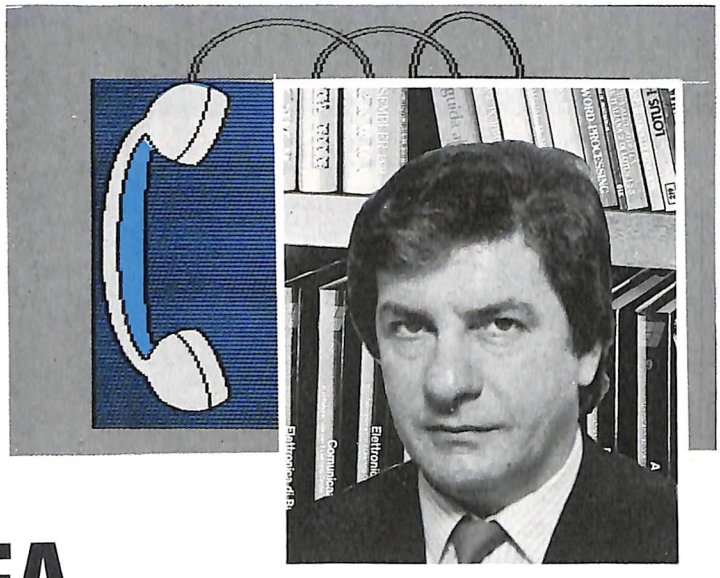
SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE

S.A.T.A.

Per il programma dei corsi rivolgersi a:
Jackson S.A.T.A.
Piazza Vesuvio, 19

Milano
Tel. (02) 4692983
4695054
4695294

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.



LINEA DIRETTA CON ANGELO

MINISTEREO

Sto mettendo a punto un mixer stereo per una discoteca e mi servirebbe un finalino stereo per l'ascolto in cuffia (2x4Ω). Il circuito deve avere però dimensioni minime, una potenza d'uscita di almeno 1 W per canale, ed essere alimentato a batteria in quanto lo devo montare direttamente sulla cuffia. Il collegamento d'ingresso dei due canali avviene a livello controlli dell'unità master dove vi è una impedenza caratteristica di 4,7 kΩ e un livello di segnale (massimo) di 100 mV. Distinti saluti

R. Salvalà - TRINO V. (VC)

In Figura 3 c'è lo schema elettrico del finale che fa per lei. Si tratta di un singolo chip, il TEA 2025, in grado di fornire, con l'aiuto dei pochi componenti presenti in schema, la potenza di 1 W per canale su 4 Ω d'impedenza. La sensibilità d'ingresso è di 25 mV per la piena potenza, per cui, se fosse necessario diminuirla dovrà inserire tra il terminale 11 e il terminale positivo dell'elettrolitico da 100 µF per un canale e tra il terminale 6 e il relativo elettrolitico per l'altro canale, due resistori superiori a 1 kΩ tenendo presente che la sensibilità si riduce in ragione di 25+(R/2) mV. Durante la realizzazione pratica, tenga presente che i terminali 4, 5, 12 e 13 vanno collegati termicamente a un piccolo dissipatore di calore.

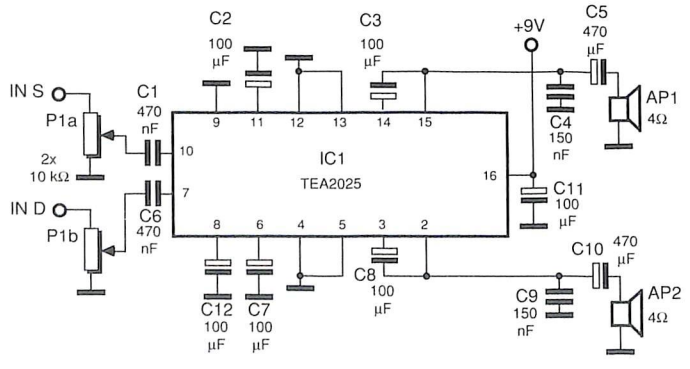


Figura 3. Circuito elettrico del miniamplificatore stereo.

OOOPS!

Nell'articolo "Induttanzimetro a quarzo", apparso sul numero di marzo, sono stati commesse alcune inesattezze di cui facciamo pubblica ammenda.
Ringraziamo il signor V. Sandirocco di Roma per la gentile collaborazione.

A pagina 84 nella Figura 4, le sigle R8 e R9 vanno invertite e così pure i segni + e - dell'uscita DVM.
In elenco componenti, la R2 è da 820 Ω (non da 820 kΩ) e IC1 è un 4584 (e non un CD4069).

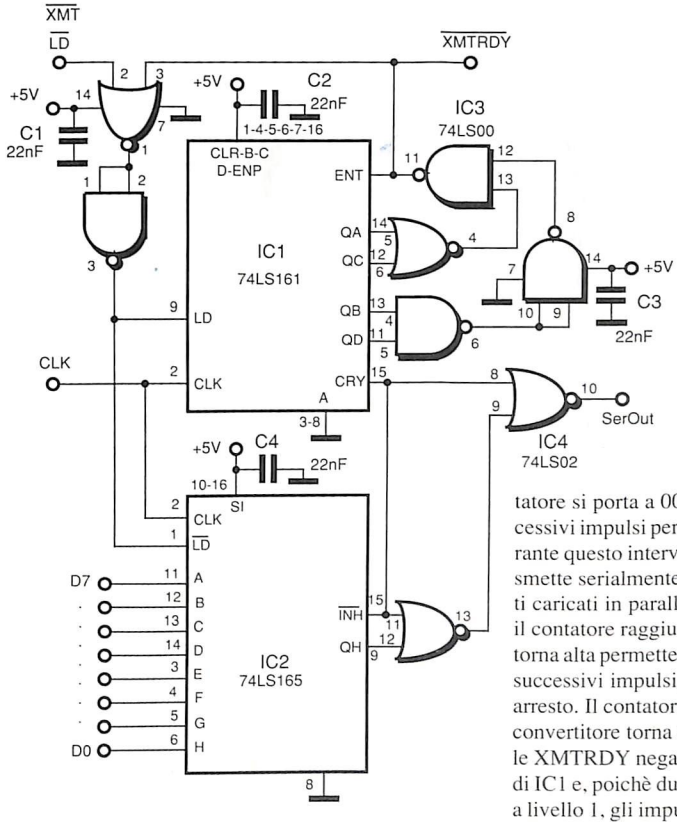
CENTRONICS/RS232

Leggo da anni la vostra rivista e sul numero di Febbraio '89 ho gradito molto il circuito per impiegare il monitor composito. Il mio problema è quello di impiegare, oltre al monitor, anche la stampante STAR SG1OC impiegata, in precedenza, con il C64. Attualmente dispongo di un computer XT compatibile con sola scheda Hercules e con porta parallela. Ed ecco la domanda: è possibile avere lo schema di una interfaccia da parallela a seriale C64 in modo da adoperare la stampante con il computer compatibile? Penso che detta interfaccia possa tornare utile anche a moltissimi altri lettori che sono passati dal C64 a sistemi più professionali. Colgo l'occasione per porgere i miei migliori saluti.

V. Pastore - ROZZANO (MI)

La configurazione RS232 in dotazione al C64 non è standard RS232 in quanto lo sloop del segnale non scende a valori negativi, bensì avviene tra 0 e 5V, per cui, se la stampante usata non prevede anche tali valori di funzionamento, si rende necessaria una interfaccia da seriale pseudo-RS232 del C64 a RS232 standard. Premesso ciò, esiste una interfaccia che trasforma lo standard Centronics parallelo in RS232, fa uso di soli quattro chip TTL ed è semplice da realizzare. Lo schema è disegnato in Figura 2. IC1 è un contatore binario sincrono a quattro bit, IC2 è un registro a scorrimento ad otto bit con caricamento in parallelo, IC3 è una porta NAND quadrupla a due ingressi ed IC4 una porta NOR quadrupla a due ingressi. A riposo, il contatore è predisposto a 1010 (decimale 10) e le porte decodificano il segnale d'arresto sottoforma di livello logico 0 applicato al terminale 10 di IC1; per tutte le altre combinazioni, tale terminale rimane a 1. Il registro si blocca con un livello alto

Figura 2. Schema elettrico dell'interfaccia Centronics/RS232..



al terminale 11 di IC1, mentre un livello basso a LD negato fa partire la conversione. Il contatore si incrementa poi a 1110 (dec. 14) e contemporaneamente il registro fa scorrere i dati verso QH. Quando LD torna alto, il contatore si incrementa a 1111 (dec. 15), l'uscita CRY va pure alta e l'uscita seriale SO va a zero. Al successivo clock il contatore si porta a 0000 dove resta per gli otto successivi impulsi per poi andare a 0111 (dec. 7). Durante questo intervallo l'uscita OD è a 0 e IC2 trasmette serialmente, un bit per ogni impulso, i dati caricati in parallelo. Al successivo incremento il contatore raggiunge 1000 (dec.8) e l'uscita QD torna alta permettendo, in concomitanza con i due successivi impulsi, la trasmissione dei due bit di arresto. Il contatore raggiunge di nuovo 1010 e il convertitore torna nello stato d'uscita. Il segnale XMTRDY negato è allo stesso stato del pin 10 di IC1 e, poichè durante il trasferimento dei dati è a livello 1, gli impulsi LD negato non influiscono durante questo intervallo. La corrente assorbita dal circuito si aggira attorno ai 70 mA.

AUDIOMETRO MIGLIORATO

Sarei interessato alla realizzazione dell'audiometro apparso su Fare Elettronica numero 39, ma vorrei renderlo un pò più affidabile. A tal fine avrei pensato di:
a) sostituire P4 con il tipo multigiri per avere una più fine regolazione della frequenza;

b) dotarlo di un frequenzimetro;

c) munirlo di un indicatore digitale a lettura diretta dei dB in luogo della scala a LED;

per cui chiedo: per il punto c) posso utilizzare il pannello digitale a display apparso su L.E.P. numero 9, e come? Per il punto b) dove prelevare il segnale per una miglior prestazione? E' possibile apportare ulteriori modifiche per migliorarlo ulteriormente? Grato per tutto quanto si potrà fare, porgo cordiali saluti.

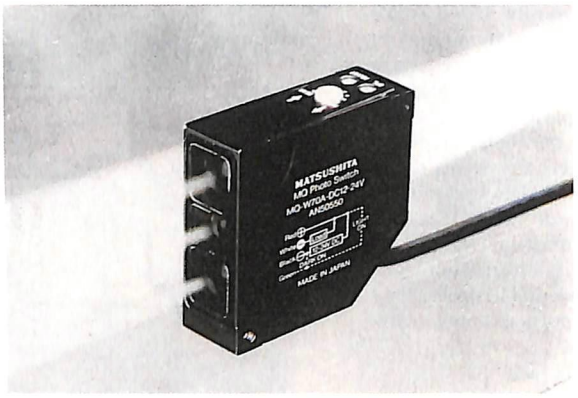
G. Trotta - NAPOLI

Anche l'audiometro, così come molti altri circuiti presentati sulla rivista, è soggetto a migliorie. Nel pubblicare i circuiti, cerchiamo sempre di far dare loro le massime prestazioni rimanendo contenuti, per quanto possibile, nel costo. E' appunto il caso dell'audiometro: un frequenzimetro e un dB meter aggiuntivi non contribuiscono certo a tenere basso il costo, ma non per questo non è detto che sia impossibile impiegarli. Iniziamo dal punto a): è possibile rendere più fine la regolazione della frequenza adottando una demoltiplica da applicare al potenziometro P4; non esistono potenziometri multigiri doppi. Per il punto b), la soluzione consiste nel collegare l'ingresso del frequenzimetro (la cui impedenza è notoriamente di qualche MΩ) ai capi del trimmer P3 dove il segnale è sufficientemente ampio; non è necessario alcun disaccoppiamento capacitivo. In quanto al punto c), il pannello digitale a display, apparso sul numero 9 di Laboratorio di Elettronica Professionale, ben si adatta in sostituzione del circuito presidiato da IC2 nello schema dell'audiometro. L'ingresso del display numerico va collegato in parallelo al resistore R7 da 1 MΩ.

mercato

FOTOCELLULA A TRIPLO RAGGIO MQW NATIONAL

La NATIONAL-MATSUSHITA, distribuita dalla Società ELCONTROL S.p.A. di Bologna, ha messo a punto un nuovo tipo di fotocellula a tasteggio diretto in tre versioni: MQW 3A fino a 3 mm; MQW 20A fino a 20 mm; MQW 70A fino a 70 mm di distanza di rivelazione. La loro caratteristica principale è quella di utilizzare per il tasteggio un raggio di luce concentrata non influenzabile dal colore dell'oggetto, e poco influenzabile dallo sfondo e da eventuale sporcizia sulle lenti. Il raggio viene riflesso dall'oggetto su due lenti le quali inviano i raggi sugli elementi optoelettronici sensibili che, valutandone l'intensità attraverso circuiti di comparazione, ne stabiliscono la presenza alla distanza voluta. Alimentata 12/24 V_{DC}; uscita NPN, 100 mA; consumo inferiore a 30 mA; fornita di 2 led rossi e da un potenziometro per la regolazione della distanza; insensibile a fonti luminose esterne (fino a 30000 Lux per luce solare), questa fotocellula trova impiego in tutti i sistemi produttivi ove siano necessarie rapidità di risposta (250 imp/sec), ripetibilità (+/- 0,1 mm), e, grazie alla compatezza del suo raggio, dove difficoltà meccaniche impediscono l'impiego di sensori di altro tipo.



ELCONTROL S.p.A. Blocco N.7 - C.P. 34 - 40050 CENTERGROSS (BO)
tel. 051/861254 - telex 510331 ELCOBO I

AVVISO AI LETTORI

Molti lettori ci scrivono dicendo che a volte non trovano la rivista presso la loro edicola, nonostante " FARE ELETTRONICA" abbia ormai raggiunto la più che dignitosa tiratura di 55.000 copie al mese. Se non volete correre il rischio di perdere anche un solo numero di " FARE ELETTRONICA", ABBONATEVI, oppure utilizzate questo promemoria da consegnare al Vostro edicolante di fiducia.

In più se volete aiutarci a migliorare la distribuzione, inviateci una fotocopia di questa cedola; cercheremo, tramite il nostro distributore, di far pervenire sempre " FARE ELETTRONICA" alla Vostra edicola.

PROMEMORIA per l'edicolante

fare ELETTRONICA

Edicola di Via _____ N. _____

Città _____ Sig. _____

EGREGIO SIGNORE, LA PREGO DI VOLERMI RISERVARE OGNI MESE UNA COPIA DI " FARE ELETTRONICA".

Nome _____ Cognome _____

Via _____ CAP _____ Città _____

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

Telefono _____

CEDOLE SERVIZIO LETTORI

ABBONAMENTO RIVISTE JACKSON

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

AVVERTENZA I rinnovi entreranno in vigore automaticamente a partire dal numero successivo alla data di scadenza dell'abbonamento precedente.
Per motivi tecnici, i nuovi abbonamenti saranno attivati dopo 6 settimane dalla data di ricevimento della cartolina di richiesta, o in data successiva nel caso di esplicita comunicazione da parte dell'abbonato.

N.B. Per abbonamenti all'estero le tariffe dovranno essere raddoppiate. Non è prevista la spedizione via aerea

☐ NUOVO ABBONAMENTO	☐ RINNOVO	
☐ EO NEWS SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 59.500
☐ ELETTRONICA OGGI	numeri 20	L. 80.500
☐ AUTOMAZIONE OGGI	numeri 20	L. 80.000
☐ MECCANICA OGGI	numeri 11	L. 36.000
☐ STRUMENTAZIONE E MISURE OGGI	numeri 11	L. 52.000
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 61.000
☐ INFORMATICA OGGI MESE	numeri 11	L. 44.500
☐ BIT	numeri 11	L. 48.000
☐ PC MAGAZINE	numeri 11	L. 43.500
☐ PC FLOPPY	numeri 11	L. 106.000
☐ COMPUTERGRAFICA & DESKTOP PUBLISHING	numeri 11	L. 52.500
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOM.	numeri 11	L. 45.500
☐ NTE COMPUSCUOLA	numeri 10	L. 32.500
☐ WATT	numeri 20	L. 36.500
☐ MEDIA PRODUCTION	numeri 11	L. 62.000
☐ STRUMENTI MUSICALI	numeri 11	L. 44.000
☐ FARE ELETTRONICA	numeri 12	L. 58.000
☐ AMIGA MAGAZINE	numeri 11	L. 123.500
☐ AMIGA TRANSACTOR	numeri 6	L. 34.000
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 disk	numeri 11	L. 105.500
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 tape	numeri 11	L. 66.000
☐ OLIVETTI PRODEST USER	numeri 6	L. 24.000
☐ PC SOFTWARE	numeri 11	L. 88.000
☐ PC GAMES 5¼"	numeri 11	L. 124.000
☐ PC GAMES 3½"	numeri 11	L. 132.500
☐ 3½" SOFTWARE	numeri 11	L. 132.000

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Allego assegno n. _____ di L. _____

Banca _____

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano e allego fotocopia della ricevuta.

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ tramite vaglia postale o telegrafico e allego fotocopia della ricevuta.

☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito ☐ VISA ☐ AMERICAN EXPRESS ☐ DINERS CLUB ☐ CARTA SI

N. _____ Data di scadenza a _____

Data _____ Firma _____

COMMISSIONE LIBRI

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

Codice articolo	Titolo abbreviato	Prezzo L.
	Contributo fisso per spese di spedizione	L. 4.000
	TOTALE	

Ordine minimo £ 50.000 + £ 4.000 per contributo fisso spese di spedizione

☐ **Non sono abbonato** a riviste Jackson

☐ **Sono abbonato** alla/e seguente/i rivista/e Jackson _____

_____ e ho quindi diritto allo sconto del 20% sino al 28/2/89 e del 10% dopo tale data

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Contro assegno postale ☐ Assegno allegato n° _____

Banca _____

☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

☐ Versamento con vaglia postale a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

☐ Carta di Credito ☐ American Express ☐ Visa ☐ Diners Club

☐ Carta Sì Autorizzo l'organizzazione sopra indicata ad addebitare l'importo sul mio Conto n° _____ Scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita I.V.A. _____

Data _____ Firma _____

ARRETRATI RIVISTE

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

☐ INDUSTRIA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ ELETTRONICA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ AUTOMAZIONE OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ EO NEWS SETTIMANALE	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ WATT	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ VIDEOTEL MAGAZINE	Numero _____	Anno _____	L. 8.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ LAB NEWS	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ COMPUTER GRAFICA E APPLICAZIONI	Numero _____	Anno _____	L. 12.000 cad.
☐ PC MAGAZINE	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ PC MAGAZINE + PC FLOPPY	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 5 1/4	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 3½	Numero _____	Anno _____	L. 30.000 cad.
☐ PC 3½ SOFTWARE	Numero _____	Anno _____	L. 30.000 cad.
☐ BIT	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 15.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ NOI 128/64 (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 18.000 cad.
☐ NOI 128/64 (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 26.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 18.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 26.000 cad.
☐ AMIGA MAGAZINE (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 28.000 cad.
☐ AMIGA TRANSACTOR	Numero _____	Anno _____	L. 14.000 cad.
☐ OLIVETTI PRODEST USER	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ LA RIVISTA DI ATARI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ COMPUSCUOLA	Numero _____	Anno _____	L. 8.000 cad.
☐ FARE ELETTRONICA	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ LABORATORIO DI ELETTRONICA PROFESSIONALE	Numero _____	Anno _____	L. 3.000 cad.
☐ STRUMENTI MUSICALI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ NAUTICAL QUARTERLY	Numero _____	Anno _____	L. 20.000 cad.
☐ AUTOMOBILE QUARTERLY	Numero _____	Anno _____	L. 20.000 cad.

MODALITÀ DI PAGAMENTO

NB: Non si effettuano spedizioni contro assegno il pagamento deve sempre essere allegato all'ordine

☐ Allego assegno n° _____ di L. _____

Banca _____

☐ Allego l'importo in contanti di L. _____

☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ATTENZIONE Questa cartolina riporta un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

- **A** ☐ Informatica
- **B** ☐ Automazione Industriale
- **C** ☐ Meccanica
- **D** ☐ Strumentazione elettronica
- **E** ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
- **F** ☐ Elettronica
- **G** ☐ Chimica
- **H** ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
- **I** ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
- **L** ☐ Altra industria manifatturiera
- **M** ☐ Agricoltura
- **N** ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
- **O** ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
- **P** ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
- **Q** ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
- **R** ☐ Consulenza legale/Commerciale
- **S** ☐ Commercio/Distribuzione
- **T** ☐ Istruzione (Scuola/Università)
- **U** ☐ Formazione/Ricerca
- **V** ☐ Broadcast/Audio e video professionale
- **Z** ☐ Strumenti musicali
- **X** ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

- **A** ☐ da 1 a 49
- **B** ☐ da 50 a 249
- **C** ☐ da 250 a 999
- **D** ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

- **AA** ☐ Acquisti
- **BB** ☐ Vendite
- **CC** ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
- **DD** ☐ Marketing e Comunicazione
- **EE** ☐ Direzione Generale
- **FF** ☐ Produzione
- **GG** ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
- **HH** ☐ EDP
- **II** ☐ Professionista/Consulente
- **LL** ☐ Docente/Formatore
- **MM** ☐ Studente
- **NN** ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

- **01** ☐ EDP
- **02** ☐ Personal Computer
- **03** ☐ Home Computer
- **04** ☐ Automazione Industriale e Meccanica
- **05** ☐ Strumentazione elettronica
- **06** ☐ Telecomunicazioni e telefonia
- **07** ☐ Elettronica professionale
- **08** ☐ Elettronica hobbystica
- **09** ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
- **10** ☐ Strumenti musicali
- **11** ☐ Marketing e management
- **12** ☐ Broadcast/audio e video professionale
- **13** ☐ Didattica
- **14** ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

- **DOS** ☐ MS DOS e compatibili
- **MAC** ☐ Macintosh
- **AMG** ☐ Amiga
- **C64** ☐ Commodore 64
- **VAR** ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO

A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI

☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett.

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

- **A** ☐ Informatica
- **B** ☐ Automazione Industriale
- **C** ☐ Meccanica
- **D** ☐ Strumentazione elettronica
- **E** ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
- **F** ☐ Elettronica
- **G** ☐ Chimica
- **H** ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
- **I** ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
- **L** ☐ Altra industria manifatturiera
- **M** ☐ Agricoltura
- **N** ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
- **O** ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
- **P** ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
- **Q** ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
- **R** ☐ Consulenza legale/Commerciale
- **S** ☐ Commercio/Distribuzione
- **T** ☐ Istruzione (Scuola/Università)
- **U** ☐ Formazione/Ricerca
- **V** ☐ Broadcast/Audio e video professionale
- **Z** ☐ Strumenti musicali
- **X** ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

- **A** ☐ da 1 a 49
- **B** ☐ da 50 a 249
- **C** ☐ da 250 a 999
- **D** ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

- **AA** ☐ Acquisti
- **BB** ☐ Vendite
- **CC** ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
- **DD** ☐ Marketing e Comunicazione
- **EE** ☐ Direzione Generale
- **FF** ☐ Produzione
- **GG** ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
- **HH** ☐ EDP
- **II** ☐ Professionista/Consulente
- **LL** ☐ Docente/Formatore
- **MM** ☐ Studente
- **NN** ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

- **01** ☐ EDP
- **02** ☐ Personal Computer
- **03** ☐ Home Computer
- **04** ☐ Automazione Industriale e Meccanica
- **05** ☐ Strumentazione elettronica
- **06** ☐ Telecomunicazioni e telefonia
- **07** ☐ Elettronica professionale
- **08** ☐ Elettronica hobbystica
- **09** ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
- **10** ☐ Strumenti musicali
- **11** ☐ Marketing e management
- **12** ☐ Broadcast/audio e video professionale
- **13** ☐ Didattica
- **14** ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

- **DOS** ☐ MS DOS e compatibili
- **MAC** ☐ Macintosh
- **AMG** ☐ Amiga
- **C64** ☐ Commodore 64
- **VAR** ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO

A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI

☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett.

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

- **A** ☐ Informatica
- **B** ☐ Automazione Industriale
- **C** ☐ Meccanica
- **D** ☐ Strumentazione elettronica
- **E** ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
- **F** ☐ Elettronica
- **G** ☐ Chimica
- **H** ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
- **I** ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
- **L** ☐ Altra industria manifatturiera
- **M** ☐ Agricoltura
- **N** ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
- **O** ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
- **P** ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
- **Q** ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
- **R** ☐ Consulenza legale/Commerciale
- **S** ☐ Commercio/Distribuzione
- **T** ☐ Istruzione (Scuola/Università)
- **U** ☐ Formazione/Ricerca
- **V** ☐ Broadcast/Audio e video professionale
- **Z** ☐ Strumenti musicali
- **X** ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

- **A** ☐ da 1 a 49
- **B** ☐ da 50 a 249
- **C** ☐ da 250 a 999
- **D** ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

- **AA** ☐ Acquisti
- **BB** ☐ Vendite
- **CC** ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
- **DD** ☐ Marketing e Comunicazione
- **EE** ☐ Direzione Generale
- **FF** ☐ Produzione
- **GG** ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
- **HH** ☐ EDP
- **II** ☐ Professionista/Consulente
- **LL** ☐ Docente/Formatore
- **MM** ☐ Studente
- **NN** ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

- **01** ☐ EDP
- **02** ☐ Personal Computer
- **03** ☐ Home Computer
- **04** ☐ Automazione Industriale e Meccanica
- **05** ☐ Strumentazione elettronica
- **06** ☐ Telecomunicazioni e telefonia
- **07** ☐ Elettronica professionale
- **08** ☐ Elettronica hobbystica
- **09** ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
- **10** ☐ Strumenti musicali
- **11** ☐ Marketing e management
- **12** ☐ Broadcast/audio e video professionale
- **13** ☐ Didattica
- **14** ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

- **DOS** ☐ MS DOS e compatibili
- **MAC** ☐ Macintosh
- **AMG** ☐ Amiga
- **C64** ☐ Commodore 64
- **VAR** ☐ Altro home computer

IMPARA A CASA TUA UNA PROFESSIONE VINCENTE

specializzati in elettronica ed informatica.

Con **Scuola Radio Elettra** puoi diventare in breve tempo e in modo pratico un tecnico in elettronica e telecomunicazioni con i Corsi:

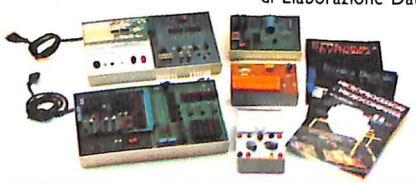
- ELETTRONICA E TELEVISIONE tecnico in radio-telecomunicazioni
- TELEVISORE B/N E COLORE installatore e riparatore di impianti televisivi
- ALTA FEDELTÀ tecnico dei sistemi amplificatori stereo HI-FI
- ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- ELETTRONICA INDUSTRIALE elettronica nel mondo del lavoro

un tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer con il Corso:

- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

oppure programmatore con i Corsi:

- BASIC programmatore su Personal Computer
- CO.BOL PL/I programmatore per Centri di Elaborazione Dati



TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETÀ.

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche i materiali e le attrezzature necessarie per esercitarti subito praticamente, permettendoti di raggiungere la completa preparazione teorico-pratica e quindi intraprendere subito l'attività che preferisci. Potrai costruire interessanti apparecchiature che resteranno di tua proprietà e ti serviranno sempre.

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'Attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto. E per molte aziende è un'importante referenza. **SCUOLA RADIO ELETTRA** ti dà la possibilità di ottenere la preparazione scolastica necessaria a sostenere gli **ESAMI DI STATO** presso istituti legalmente riconosciuti.

Presa d'Atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391.

SE HAI URGENZA TELEFONA ALLO 011/696.69.10 24 ORE SU 24

Ora **Scuola Radio Elettra**, per soddisfare le richieste del mercato del lavoro, ha creato anche i nuovi Corsi OFFICE AUTOMATION "l'informatica in ufficio" che ti garantiscono la preparazione necessaria ad un inserimento diretto all'uso del Personal Computer nell'industria, nel commercio e nella libera professione.

5 Corsi modulari per livelli e specializzazioni Office Automation:

- UTILIZZO DEL P.C.
- SISTEMA OPERATIVO: MS/DOS
- FOGLI ELETTRONICI: LOTUS 1•2•3
- GESTIONE TESTI: WORDSTAR
- GESTIONE ARCHIVI: dBASE III PLUS

I Corsi sono composti da manuali e floppy disck contenenti i programmi didattici. È indispensabile disporre di un P.C. (IBM o IBM compatibile), se non lo possiedi già te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza per la tutela dell'Allievo)

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO
che pagherai in comode rate mensili.
Compila e spedisci subito in busta chiusa questo coupon.
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO**
tutte le informazioni che desideri.

SCUOLA RADIO ELETTRA È:

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il Corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TUTTI** Perché grazie a **Scuola Radio Elettra** migliaia di persone come te hanno trovato la strada del successo.

TUTTI GLI ALTRI CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA
- VETRINISTA
- STILISTA DI MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N E COLORE
- GIORNALISTA
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA

Scuola Radio Elettra

SA ESSERE SEMPRE NUOVA

VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

☐ **Sì**

desidero ricevere GRATIS E SENZA IMPEGNO tutte le informazioni sul

CORSO DI _____

CORSO DI _____

COGNOME _____ NOME _____

VIA _____ N. _____ CAP. _____

LOCALITÀ _____ PROV. _____

ETÀ _____ PROFESSIONE _____ TEL. _____

MOTIVO DELLA SCELTA: ☐ PER LAVORO ☐ PER HOBBY

Scuola Radio Elettra Via Stellone 5, 10126 TORINO FEG80

WKS 6128 TV

Fantastico Computer Fantastica TV

Fantastico, ora Amstrad ti propone un vero computer che è anche un vero TV color! Per divertirti, imparare, fare.
Tutto, proprio tutto a L. 999.000 + IVA.

TUTTO COMPRESO.

La stazione WKS 6128 TV comprende tutto questo:

– CPC 6128 CTM, 128 Kb RAM, velocissimo Disk drive da 3". Monitor a colori, uscita stereo. Tastiera, joystick e ben 50 programmi. Cioè, un vero computer facile e pronto anche per il divertimento di tutti.

– Tavolo a ripiani, per crearti il tuo angolo di lavoro, divertimento o relax.

– Sintonizzatore TV e antenna amplificata. Così la tua stazione diventa anche il tuo angolo TV color!

Il tutto a L. 999.000 + IVA. Approfittane, subito!

PRONTO AMSTRAD.

Telefonaci: 02/26410511, avrai ogni informazione; oppure scrivici: Casella Postale 10794 - 20124 Milano.

LI TROVI QUI.

Presso i numerosissimi punti vendita Amstrad. Cerca quello più vicino su "Amstrad Magazine" in edicola. Oltre 150 Centri di Assistenza Tecnica.

AMSTRAD

DALLA PARTE DEL CONSUMATORE

OPINIONE Comunicazione Integrata

Tutto a 999.000 + IVA

Computer, Monitor a colori, Sintonizzatore TV, Antenna, Tavolo.